



VAHVISTUSPVM 7.1.2022

TUNNISTE LOMAKE YL 06 MUUTOS A

Selvitys rakennuksen terveellisyydestä: rakennuksen korjaus- tai muutostyö

Tällä lomakkeella esitetään yhteenveto tehdyistä selvityksistä ja havainnoista, lisätutkimusten tarpeesta sekä tarvittavasta erityissuunnittelusta rakennusluvan alaisen korjaus- ja muutostyön osalta. Lomakkeen täyttää rakennesuunnittelija tai kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija.

1. Kohteen ja lomakkeen täyttäjän tiedot

Lupatunnus

Osoite

Kansakoulunkatu 3, Järvenpää

Päivämäärä

7.5.2024

Selvityksen laatija

Mats-Peter Fredriksson

2. Rakennuksen kunto, vauriot ja korjaussuunnittelun perusteet (C)

2.1. Rakennuksen kunto ja terveellisyys (c.1)

Rakennuksen nykyiset rakenteet ovat lämpö- ja kosteusteknisesti toimivia

ei kyllä

Rakennuksen kuivanapito, salaojitus ja routasuojaus ovat kosteus-tekniisesti toimivia

ei kyllä

Rakennuksen sisäilmasto täyttää terveellisyyden vaatimukset

ei kyllä

Rakennuksessa on todettu kosteus- tai mikrobivaurio (tarkempi selvitys tarvittaessa kohdassa c.4)

ei kyllä

Rakennuksessa on todettu haitta-aineita tai kemikaalivahinko (tarkempi selvitys tarvittaessa kohdassa c.7 ja c.8)

ei kyllä

Lyhyt selostus rakennuksen kunnosta sekä vaurioista ja terveellisyyteen mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä:

Rakennuksen runko on pääosin hyvässä kunnossa. Ulkoseinien rakenteissa esiintyy vanhaa mikrobivauriota. Ulkoseinistä on olemassa erillinen kuntotutkimus, jonka pohjalta korjaussuunnitelmat on laadittu. Rakennuksessa esiintyy myös erilaisia haitta-aineita, jotka tulisi poistaa purkutöiden yhteydessä haitta-ainetutkimuksen mukaisesti.

Sisäilmastoluokka

S1 S2 S3, määräysten minimitaso

Puhtausluokka

P1 Ei luokitusta

Rakennusta käytetään korjaustöiden aikana

ei kyllä

2.2. Muutos- ja korjaustoimenpiteet (c.2)

Selostus rakenteiden tai järjestelmien korjaustoimenpiteistä (ks ohjesivut):

Korjaustoimenpiteet liittyvät pääosin alapohjan, välipohjiin, ullakon ja katon rakenteisiin sekä julkisivuun. Myös hissin lisääminen rakennukseen aiheuttaa laajoja toimenpiteitä rakenteisiin. Korjaustoimenpiteet ovat sekä tilamuutoksista johtuvia rakenteellisia asioita että rakenteiden fysikaalisesti toimivuutta parantavia asioita. Tehdään myös sisäilman laadun parantamiseen ja varmmistamiseen liittyviä toimenpiteitä.

Korjattavien rakenteiden käyttöikätaavoite rakennusosittain:

Pääosin 30-40v käyttöikä.

Muutetaanko rakenteiden lämpö- tai kosteusfysikaalista toimintatapaa?

ei kyllä

Muutetaanko rakennuksen IV-järjestelmää?

ei kyllä

Käytettävät korjausmenetelmät:

Uusiminen Tiivistyskorjaus Kapselointi Puhdistus Muu, mikä:

[Empty text box]

2.3. Käytetyt selvitysmenetelmät ja tehdyt tutkimukset (c.3)

Tutkimus tai selvitys

Liite nro

Asiakirjatarkastelu

[Empty text box]

Kuntoarvio

[Empty text box]

Kuntotutkimus

Liite 1, 2, 3, 4

Haitta-ainearvio

[Empty text box]

Haitta-ainetutkimus

Liite 5

Käyttäjäkysely

[Empty text box]

Riskiarvio

[Empty text box]

Riskianalyysi

[Empty text box]

Rakennusfysikaalinen simulointi

[Empty text box]

Yhteenveto sisäilma- ja kuntotutkimuksista

[Empty text box]

Muu, mikä?

Julkisivujen korjaustapa

Liite 6

Tarvittavat lisätutkimukset ja -selvitykset:

2.4. Todetut kosteus- ja mikrobivauriot sekä terveyshaittaepäilyt (c.4)

Rakennuksessa on todettu laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai homevaurioita aikaisemmasta kosteusvaurion korjauksesta huolimatta.

ei kyllä

Terveydensuojelu- tai työturvallisuusviranomainen on todennut rakennuksessa terveyshaitan.

ei kyllä

Rakennuksessa on sisäilmaoire-epäily käyttäjäkyselyn perusteella.

ei kyllä

Rakennuksessa on laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai mikrobivaurioita tai ne ovat epäselvästi rajautuneet.

ei kyllä

Rakennuksessa on kosteus- tai mikrobivaurio, jonka on aiheuttanut tunnettu äkillinen kosteusrasitus ja vaurio on selkeästi rajattavissa ja määritettävissä.

ei kyllä

Rakennuksessa on havaittu toimenpiderajat ylittäviä pitoisuuksia kemiallisia tekijöitä kuten VOC-yhdisteitä, ammoniakkaa, formaldehydiä, hääkää, pienhiukkasia tai styreeniä.

ei kyllä

Rakennuksessa havaitut kemialliset tekijät ja niiden pitoisuudet:

Selostus vaurioiden tyypeistä ja laajuudesta:

2.5. Rakenteiden kosteusfysikaalinen toimivuus (c.5)

Kosteus- tai mikrobivaurion tai terveyshaitan korjaaminen edellyttää rakenteiden tai rakennuspohjan kosteusfysikaalisen toiminnan muuttamista tai korjaamista.

ei kyllä

Rakennuksen vaipan energiatehokkuutta parannetaan

ei kyllä

Rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu rakennusfysikaalisesti vaativammaksi.

ei kyllä

Rakennusfysikaaliseen toimintaan ja kuntoon tai erityissuunnittelun tarpeeseen liittyy muita olennaisia seikkoja.

ei kyllä, mitä:

Tarkempi selostus toimenpiteistä:

Luokkasiiven alapohjan ja välipohjien korjautoimenpiteet:

- Salaojitus uusitaan niin, että pohjavesi on paremmin hallinnassa.
- Alapohja uusitaan että saadan toimiva kapilaarikatko sekä salaojituskerros.
- Kotelopalkistot avataan ja vanhat muottilaudoitukset poistetaan.

Liikuntasiiven alapohjan ja välipohjien korjautoimenpiteet:

- Salaojitus uusitaan niin, että pohjavesi on paremmin hallinnassa.
- Alapohja on alempana kuin luokkasiivessä ja pohjavesi alapohjan pintalaatan tuntumassa. Tämän takia kellaritila poistetaan käytöstä.
- Kotelopalkistot avataan ja vanhat muottilaudoitukset poistetaan.

Pohjaveden hallinnan varmistamiseksi asennetaan tuplapumppaamo.

Ulkoseinä

- Tiiliseinärakenteiden sisällä, tiilessä tai muurauslaastissa olevien mahdollisten hiushalkeamien kautta sisäilmaan ilmavirran mukana kulkeutuvien mikrobin estämiseksi tehdään tiivistys tiivistyssuunnitelmien ja detaljien mukaisesti.
- Ikkunoiden uusiminen yhteydessä poistetaan vanhat apukarmit ja tilke.
- Apukarmien ja eristeiden uusimisella sekä ikkunaliittymien tiivistämisellä saadaan sisätilaan kulkeutuvat ilmavuodot estettyä, mikä varmistaa terveellisen huoneilman.

Kellarin seinät

Huonetilojen osalta ulkoseinät tiivistetään tiivistyssuunnitelmien ja detaljien mukaisesti.

Lisätietoja:

Asiaan liittyvät suunnitelmat:

- Rakennetyypit P_0001 ja P_0002
- Tiivistysdetaljit P_0013
- Ikkunoiden uusiminen P_0014
- Tiivistys selostus P_0104
- Radonsuunnitelma P_1001
- Rakennetyyppien sijaintikaavio P_3100
- Tiivistysdetaljien sijaintikaavio P_3102

2.6. Asbesti ja muut haitta-aineet (c.6)

Rakennuksessa on seuraavia haitta-aineita, jotka vaikuttavat korjaustöihin:

Asbesti

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

Raskasmetallit

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

PCB-yhdisteet

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

PAH-yhdisteet

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

Mineraaliöljyt

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

Viemärivuotovahingot

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

Muut, mitkä

ei ole poistetaan kokonaan jätetään rakenteisiin

Huoneilman radonpitoisuus on mitattu

ei kyllä

radonpitoisuus:

Lisätietoja:

2.7. Kemikaalivahingot (c.7)

Rakennuksessa on tapahtunut kemikaalivahinko.

ei kyllä, seuraavien kemikaalien osalta:

Kemikaalilla voi olla vaikutusta tilojen terveellisyyteen tai se voi vaurioittaa rakenteita.

ei kyllä, seuraavien kemikaalien osalta:

Vahinko on selkeästi rajattavissa ja poistettavissa.

ei kyllä, seuraavien kemikaalien osalta:

Rakennuksessa on aiemmin ollut toimintaa, johon sisältyy kemikaalivahingon riski.

ei kyllä, seuraavien kemikaalien osalta:

Lisätietoja:

2.8. Toteutuksen laadunvarmistus ja korjauksen onnistumisen todentaminen (c.8)

Selostus laadunvarmistustoimenpiteistä:

- Tiivistystyön laadunvarmistus suoritetaan tiivistystyöselostuksen mukaisesti.
- Ikkunoiden ja seinien tiivistystyön mallityöt ja niiden hyväksyntä.
- Rakenteiden kosteusmittaus ennen uusien pintamateriaalien asennusta (alapohja ja uudet betonilaatat).
- Ennen töiden aloittamista urakoitsija laatii laadunvarmistussuunnitelman suunnittelijoille ja tilaajalle hyväksyttäväksi.

Pääasialliset laadunvarmistuksen menetelmät:

- Merkkiainekoe
- Tiiveysmittaus
- Paine-eromittaus
- Lämpökuvaus
- Kosteudenmittaus
- Jäävien pintojen puhtauden toteaminen
- Muu, mikä:

- Kosteusvaurio- tai sisäilmakorjauksen laadunvarmistusselvitys liitteenä

2.9. Rakenteisiin korjauksen jälkeen jäävät riskit ja niiden hallinta (c.9)

Käytönaikainen seuranta:

Ulkoseinän kosteuden seuranta

- Ulkoseinän kuntokartoituksessa todetaan, että löydetty vauriot ovat vanhoja vaurioita. Seinärakenteissa asennetuilla kosteusantureilla on helppoa seurata jatkossa seinän rakennusfysikaalinen käyttäytyminen pidemmällä ajanjaksolla.

Korjaustimenpiteet ovat suunniteltua näiden asioiden huomioiden ja riski ongelman uusimiselle on pieni.

Pohjaveden korkeus

- Pohjaveden seuranta on osa säännöllisiä kiinteistönhuollon ja kunnossapidon toimenpiteitä. Pohjaveden hallinta on huomioitu suunnittelussa, ja säännöllisen seurannan ansiosta riski minimoidaan

Rakenteisiin jätetään haitta-aineita, mikrobeja tai kemikaalijäämiä.

ei kyllä

2.10. LVI-laitteiston korjaus ja muutostyö (c.10)

Rakennuksen olennaisten teknisten vaatimusten täytyminen edellyttää LVI-suunnitelmien laatimista, koska:

Terveyshaitan tai kosteus- tai mikrobivaurion tai korjaaminen edellyttää LVI-laitteiston toiminnan muuttamista tai korjaamista.

ei kyllä

Rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu LVI-teknisesti vaativammaksi.

ei kyllä

LVI-laitteiston toimintaan ja kuntoon tai erityissuunnittelun tarpeeseen liittyy muita olennaisia seikkoja.

ei kyllä

Täyttävätkö LVI-laitteistot noudatettavissa* säännöksissä esitetyt vaatimukset? (LVI-laitteiston kunto tai rakennukseen tehtävät muutokset eivät edellytä huolto-, korjaus- eikä muutostoimenpiteitä)

ei kyllä

Selostus LVI-laitteiston kunnosta ja niiden vaatimista korjaus- ja muutostöistä ja muut suunnittelun kannalta olennaiset asiat:

LVI-tekniikka uusitaan kokonaisuudessaan sisäilman laadun parantamisen takia.

Kuinka ilmanvaihdolla vaikutetaan rakennuksen terveellisyyteen korjauksen yhteydessä?

Muutetaanko LVI-järjestelmää ja kuinka se vaikuttaa rakennuksen terveellisyyteen ja rakenteiden toimivuuteen?

Talotekniikan suunnittelun perusteet asiakirja liitteenä

kyllä ei

Lisätietoja:

Ohjeet

Maankäyttö ja rakennuslain [1] 117 c§ pykälän mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen.

c.1 Rakennuksen kunto ja terveellisyys

Korjaus- tai muutostyön lähtötietona käytettäviin rakennuksen kunnosta laadittuihin selvityksiin on rakennushankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävässä laajuudessa sisällyttävä tiedot seuraavista seikoista ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaurioista:

1. rakenteiden kantavuus ja rakennuksen vakaus;
2. rakennusosien kosteustasapaino ja muu rakennusfysikaalinen toimivuus;
3. rakennuksen sisäilmaston terveellisyys;
4. muut rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvät seikat;
5. käytetyt selvitysmenetelmät ja selvityksen laatijan tiedot;
6. selostus rakennuksen ominaispiirteistä ja rakennushistoriallisesti merkittävistä seikoista;
7. tiedot aiemmin tehdyistä korjaus- ja muutostöistä.

Eryteisesti mikäli rakennusta suunnitellaan käytettäväksi purku- ja korjaustöiden aikana, on laadittava purku- ja suojaussuunnitelma. [2].

c.2 Muutos- ja korjaustoimenpiteet

Selvityksessä esitetään lyhyesti rakenteiden tai taloteknisten järjestelmien suunniteltavat korjaustoimenpiteet ja niiden vaikutukset rakennuksen ja rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan sekä terveellisyyteen. Mikäli korjataan mikrobivaurioituneita rakenteita, on esitettävä miten kosteus- ja/tai mikrobivauriot poistetaan tai miten niiden aiheuttama haitta estetään suunnitellun käyttöiän ajan.

Käytettävien korjausmenetelmien osalta lisää tietoa Ympäristöministeriön Kosteus- ja mikrobi-vaurioituneiden rakennusten korjaus -oppaassa [12].

c.3 Käytetyt selvitysmenetelmät ja tehdyt tutkimukset

Käytettävät selvitysmenetelmät tulee valita tarkoituksenmukaisesti korjauskohteen ominaisuudet ja mahdolliset vauriot huomioiden. Ohjeita tutkimusmenetelmien valintaan on esitetty ympäristöministeriön Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa [3] kohdassa 2.6.

On kuitenkin huomioitava, että kuntoarvio ei yksistään riitä. Kuntotutkimuksia ovat mm. kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, LVI-kuntotutkimus, julkisivujen kuntotutkimus ja vesikattojen kuntotutkimus. Riskiarvio ja -analyysin sisällöstä kerrotaan julkaisussa RIL 241.

c.4 Todetut kosteus- ja mikrobivauriot sekä terveyshaittaepäilyt

Selvityksessä annettavia tietoja hyödynnetään korjaussuunnittelun vaativuusluokkien määrittämisessä. Yleensä vaativuusluokka on vaativa, mutta jos sisäilmakorjauksessa on aikaisemmin epäonnistuttu, nousee vaativuusluokka poikkeuksellisen vaativaan. Tavallisimmat kosteusvauriokorjaukset kuten kengitykset voivat olla myös tavanomaisessa luokassa. [4 soveltaen]

Asumisterveysasetuksessa on esitetty rakennuksissa esiintyviä terveellisyydelle haitalliset aineita, niiden tutkimusmenetelmiä ja toimenpiderajoja.

Toimenpiderajalla tarkoitetaan asumisterveysasetuksen mukaisesti sellaista altisteen pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi [5]. Toimenpiderajan ylitys ei automaattisesti käynnistä korjaushanketta.

c.5 Rakennuksen kosteustekninen toimivuus

Kosteusasetuksen [6] 3§ mukaan pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus käyttötarkoituksensa mukaisesti täyttää sen kosteustekniselle toimivuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Suunnittelijan on rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa selvitettävä rakennuksen rakennusaikainen rakentamistapa ja rakenteen kosteustekninen toimivuus. Rakennuksen, rakenteiden ja rakennusosien on oltava sisäiset ja ulkoiset kosteusrasitukset huomioon ottaen kosteusteknisesti toimiva niiden suunnittelun teknisen käyttöiän ajan.

Rakennuksessa ei saa esiintyä liiallista kosteutta tai kosteuden kertymistä, joka vaurioittaa rakennusta eikä aiheuttaa rakennuksessa oleskeleville terveyshaittaa.

Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa rakennuksen kosteustekniseen toimivuuteen ei tarvitse tehdä muutoksia, jos rakennus on kosteusteknisesti toimiva. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa kosteusteknisesti toiminut rakenne, jonka tekninen käyttöikä on loppunut tai joka on kosteustekniseltä toiminnaltaan vaurioitunut, voidaan korjata rakennusaikaista rakentamistapaa noudattaen. Jos rakenteessa ei ole kosteustekniseltä toimivuudeltaan muutosta vaativaa suunnittelu- tai toteutusvirhettä, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa ensisijaisesti noudatettava alkuperäisen rakenteen toimintatapaa. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa voidaan noudattaa voimassa olevan asetuksen rakentamisperiaatteita, jos tarkoituksena on parantaa rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta. Jos rakenne on omiaan aiheuttamaan terveyshaittaa tai vaurioita rakennuksen kosteustekniselle toimivuudelle, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa noudatettava voimassa olevan asetuksen rakentamisperiaatteita. [6]

c.6 Asbesti ja muut haitta-aineet

Haitta-ainelöydökset nostavat korjaussuunnittelijan pätevyysvaatimuksen vähintään vaativaksi. Olennaista on, että tieto selvinneistä haitta-aineista siirtyy pätevälle korjaussuunnittelijalle.

Asetuksessa asbestityön turvallisuudesta [7] seitsemännessä pykälässä kerrotaan, että rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, johon voi sisältyä asbestipurkutyötä, on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä.

Asbestikartoituksessa on 1) paikallistettava purettavassa kohteessa oleva asbesti, 2) selvitettävä asbestin ja sitä sisältävien materiaalien laatu ja määrä, 3) selvitettävä rakenteissa olevan asbestin ja sitä sisältävien materiaalien pölyävyys niitä käsiteltäessä tai purettaessa.

Asbestikartoituksen tekijältä edellytetään riittävää perehtyneisyyttä asbestiin, sen esiintymiseen ja rakenteiden purkamiseen sekä suunnitellun kartoituksen laadun ja laajuuden edellyttämää ammatillista osaamista. Asbestikartoitus on dokumentoitava ja se on luovutettava asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työsuorittajan käyttöön. Asbestipurkutöitä valvoo paikallinen aluehallintovirasto.

PCB-yhdisteitä on käytetty eristysaineena esim. sähkölaitteissa, muuntaja- ja kondensaattoriöljyissä sekä muovien pehmittiminä.

Raskasmetalleja käytetään esimerkiksi maaleissa korroosionestoaineina ja väripigmenteissä. Jos kohteessa suunnitellaan maalien poistoa, maalien raskasmetallipitoisuudet on syytä selvittää. Lyijyä on yleisesti käytetty myös elementtien saumausaineissa, lämpölasi ikkunoiden tiivistysmassoissa ja vanhoissa PVC- ja muovimatoissa. Raskasmetalleja (arseeni, kromi, kupari) on käytetty myös puun kyllästeaineissa. Polyaromaattisia hiiliyhdisteitä (PAH) sisältää esimerkiksi kivihiihipiki, jota on käytetty kosteuden- ja vedeneristeenä vanhoissa rakennuksissa. Korjauksissa vanhat kivihiihipikeä ja muita PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit on en-sisijaisesti pyrittävä poistamaan. Kreosoottipitoisia aineita on käytetty myös puun kyllästeenä. [8]. Ajantasainen lista haitallisista aineista on esitetty STM asetuksessa haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista [9].

Säteilylain [10] 157 § mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että sisäilman radonpitoisuus on mahdollisimman pieni. Lisäksi Rakennuksen omistajan ja haltijan on huolehdittava, että sisäilman radonpitoisuus on olosuhteet huomioiden mahdollisimman pieni [10] 158 §. Ennen uuden säteilylain voimaantuloa (15.12.2018) rakennettujen asuntojen huoneilman radonpitoisuuden ei tulisi ylittää 400 Bq/m³. [11].

Ennen säteilylain lain (859/2018) voimaantuloa rakennetussa asunnossa tai muussa oleskelutilassa, joka ei ole työpaikka ja jonka radonpitoisuus on ennen tämän lain voimaantuloa mittauksin todettu olevan säädettyä viitearvoa suurempi, kuitenkin enintään 400 becquereliä kuutiometrissä, on huolehdittava säädetyn viitearvon noudattamisesta viimeistään, kun asuntoon tai muuhun oleskelutilaan tehdään seuraava sellainen korjaustoimi, jonka yhteydessä radonpitoisuuden pienentäminen on tarkoituksenmukaista. [10] 202 §.

c.7 Kemikaalivahingot

Tapahtuneen kemikaalivahingon mahdollisuus on esimerkiksi teollisuus- tai varastokiinteistössä sekä korjaamoissa, jossa on käsitelty öljyä tai muita ympäristölle tai terveydelle vaarallisia kemikaaleja. Korjausten yhteydessä kontaminoituneet rakenteet tulisi uusida.

Kemikaalien pitoisuudet rakenteissa voidaan useimmiten selvittää materiaalinäytteiden analysoinnilla. Materiaalinäytteenottoon on suositeltavaa käyttää haitta-ainetutkimuksiin erikoistunutta näytteenottajaa.

Analyysilaboratoriot tarvitsevat analyysimenetelmän valitsemiseen tai

kehittämiseen käyttöönsä käyttöturvallisuustiedotteen ja tiedon siitä, kuinka tarkka analyysimenetelmän määrittäminen tulee olla. Analyysin luotettavuuden parantamiseksi on analyysilaboratorioon mahdollisuuksien mukaan lähetettävä myös näyte vahingon aiheuttanutta kemikaalia. Useilla materiaalivalmistajilla on myös valmius tutkia omien tuotteidensa pitoisuuksia materiaalinäytteistä. [3 s. 29].

c.8 Toteutuksen laadunvarmistus ja korjauksen onnistumisen todentaminen

Korjaustöiden onnistuminen tulee varmistaa soveltuvin menetelmin. Kohdassa luetellaan mitä menetelmiä tullaan käyttämään ja kuinka laajasti.

Kosteusvaurio- ja sisäilmakorjauksissa on aina laadittava erillinen laadunvarmistusselvitys. Mikäli korjauskohteessa ei esiinny kosteus- tai mikrobivaurioita, voi laadunvarmistamiseen riittää esimerkiksi aistinvarainen tarkastelu. Tästä myös Ympäristöministeriön Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus -oppaassa, jossa on esitetty erilaisia laadunvarmistus- ja seurantamenetelmiä [3, luvut 4,5].

c.9 Rakenteisiin korjauksen jälkeen jäävät riskit

Kun vaurioituneita rakenteita ei uusita kokonaisuudessaan, tulee jäljelle jäävät riskit selvittää ja esittää kuinka ne hallitaan suunnitellun käyttöajan ajan.

c. 10. LVI-laitteiston korjaus ja muutostyö

LVI-teknisesti vaativampaan suuntaan muuttuminen voi johtua esim. henkilömäärän kasvusta, näyttelytilojen kosteudesta yms.

***TBD**

Lähteet:

[1] Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999

[2] Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä, 10 §, 14§ (YmA 216/2015)

[3] Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.
Ympäristöministeriö. 2016

[4] Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaatimusluokista (YM1/601/2015)

[5] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (STM asetus 545/2015)

[6] Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

(YmA 782/2017)

[7] Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798 /2015)

[8] J. Komulainen, J. Säntti ja J. Huttunen. Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta. Rakentajain kalenteri 2011.

[9] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (STM asetus 654/2020).

[10] Säteilylaki 859/2018

[11] Sosiaali- ja terveysministeriön päätös asuntojen huoneilman radonpitoisuuden enimmäisarvoista 944/1992.

[12] Weijo, Inari; Lahdensivu, Jukka; Turunen, Timo; Ahola, Susanna; Sistonen, Esko; Vornanen-Winqvist, Camilla; Annila, Petri. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriö (2019-10).

Kirjallisuutta

Terveydensuojelulaki (763/1994) 1, 26 ja 27 §

Terveydensuojeluasetus (1280/1994) 15 ja 17 §

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valviran ohje 8/2016,

Asumisterveysasetus 545/2015

Ohje asunnon terveyshaitan selvittämiseen, Valviran ohje 7/2020

Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos 2016

RT 18-11217 Sisäilmasto-ongelman selvittäminen. Tilaajan ohje. 2016

RT 18-11244 Haitta-ainetutkimus. Tilaajan ohje. 2014

RT 103002 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje. 2013

RT 18-11165 LVV-kuntotutkimus. Tilaajan ohje. 2014

Liite 1

JULKISIVUN KUNTOTUTKIMUS



Järvenpään yhteiskoulu
Kansakoulunkatu 1
04400 Järvenpää

SISÄLLYSLUETTELO

<u>YLEISTÄ.....</u>	<u>3</u>
KOHTeen TIEDOT	3
TILAAJA.....	3
TUTKIMUKSEN TEKIJÄ	3
LYHYT KUVAUS KOHTEESTA	3
TUTKIMUKSEN AJANKOHTA JA TAVOITE.....	3
TUTKIMUKSEN TAVOITE JA LAAJUUS	4
TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT APUVÄLINEET.....	4
ASIAKIRJATILANNE.....	4
LABORATORIOTUTKIMUKSET	4
<u>RAKENNESELVITYS</u>	<u>5</u>
JULKISIVUT	5
<u>KOPOKARTOITUS JA ULKOSEINIEN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTELU</u>	<u>5</u>
<u>TUTKIMUSTULOKSET</u>	<u>19</u>
ASBESTIANALYYSI	19
OHUTHIEANALYYSI	20
<u>JOHTOPÄÄTÖKSET.....</u>	<u>21</u>
<u>KORJausehdotukset</u>	<u>23</u>
<u>LIITTEET</u>	<u>24</u>

YLEISTÄ

Kohteen tiedot

Kohde:	Järvenpään yhteiskoulu
Lähiosoite	Kansakoulunkatu 1
Postinumero- ja toimipaikka	04400 Järvenpää
Rakennustyyppi	koulu
Rakennusvuosi	1950-luku

Tilaaaja

Mestaritoiminta Oy
PL 105, 04401 Järvenpää
Mannilantie 43

Antti Rätty
P: +358 40 9 222 222
antti.ratty@mestaritoiminta.fi

Tutkimuksen tekijä

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Santtu Suvanen, RI AMK
puh: 030 6705 617
santtu.suvanen@raksystems.fi

Lyhyt kuvaus kohteesta

Tutkimukset kohdistuvat vuonna 1950- luvulla valmistuneen koulurakennuksen julkisivuihin.

Kohteen julkisivut ovat pääasiallisesti roiskerapattuja ja maalattuja ja rakennuksen vesikatteenä on pääosin harjakate muotoinen betonitiilikate.

Tutkimuksen ajankohta ja tavoite

Rakenteiden kenttätutkimukset tehtiin 17.10.2016. Kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivujen kunto, korjaustarve ja korjausten kiireellisyys.

Tutkimuksen tavoite ja laajuus

Kuntotutkimuksen tarkoitus on selvittää julkisivurappauksen kunto ja korjaustarve sekä esittää korjaussuosituksia.

Julkisivuille tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Julkisivuihin liittyvien asiakirjojen ja suunnitelmien tarkastaminen, rakenneselvitys
- Rakenteiden ja vaurioiden valokuvaaminen
- Julkisivujen silmämääräinen tarkastus rappauspintojen vaurioitumisen, halkeamien ym. vaurioitumisen suhteen
- Räystäsrakenteiden pistokoemainen vasarointi rapautumisen havainnoimiseksi ja silmämääräinen tarkastelu
- Julkisivurappauksen tartunnan ja rappauspinnan lujuuden selvittäminen kattavalla kopokartoituksella nostokorista käsin. Vauriotyypit ja vaurioiden sijainti merkitään julkisivupiirustuksiin (vauriokartat).
- 3 näytekappaletta rappauserroksista silmämääräistä tarkastelua ja laboratoriotutkimuksia varten
- Ohuthietutkimus julkisivun näytepalalle, 1 näyte. Ohuthiellä selvitetään laastikerrosten tartuntaa, runko- ja sideaineen koostumusta sekä pakkasrapautumista
- 2 näytteen silmämääräinen tarkastelu, mitat

Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet

- Nostokoriauto
- Timanttiporauskalusto, pora Ø 60 mm
- Digitaalikamera
- Kirvesmiehen varusteet

Asiakirjatilanne

Tutkimusta varten oli käytettävissä kohteen julkisivupiirustukset ja yleisleikkaukset.

Laboratoriotutkimukset

Rakenteista otettujen näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Labroc Oy
Teknologiantie 9 D
90590 OULU

RAKENNESELVITYS

Julkisivut

Yleistä

Kohteen ulkoseinät ovat pääasiallisesti massiivitiilimuurattuja. Näytteenottokohdista tehtyjen havaintojen mukaan julkisivun rappausalustana on poltettu punatiili ja täydentävästi rappaus on toteutettu ikkunanylityksien osalla 50mm:n korkkieristeen päälle. Näytteenottokohtien rappauksissa ei ole käytetty rappausverkkoa.

Kolmikerroksien julkisivurappaus on karkeaa roiskerappausa ja ikkunapielien ja smyygien osalla sileää hienorappausa, jonka ulkopinnassa on keltainen maalipinnoite.

Täydentävästi julkisivut ovat osin ikkunoiden vierustojen/välien osalla puhtaaksimuurattua poltettua tiiltä, jonka vaaleat saumat on toteutettu jälkisaumaustekniikalla.

Rakennuksen sokkelit on verhottu liuskekivillä.

Rakennuksessa on koristeelliset maalatut betoniräystäät.

KOPOKARTOITUS JA ULKOSEINIEN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTELU

Julkisivun vauriokartoitus tehtiin nostokoriautosta ja maantasosta käsin käsivasaraa apuna käyttäen. Tutkimus päästiin suorittamaan riittävän laajasti ilman merkittäviä esteitä. Julkisivupiirustukseen tehdyt vauriokartat ovat tutkimusselostuksen liitteenä (LIITE 2).

Julkisivuissa ei havaittu merkittävää likaantumista ja julkisivujen maaleissa havaittiin irtoilua/peseytymistä lähinnä vain säärasitetuimmalla etelän/lounaan suunnan julkisivulla.

Kopokartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella rappaus on pääasiallisesti hyvin kiinni alustassaan ja rappauksissa havaittiin ehjiä kopoalueita lähinnä vain osin räystään alapuolisella osalla ja yksittäisissä ikkunanylityksien liittymissä.

Rappauskerroksien pehmentymistä/rapautumia havaittiin pääasiallisesti nurkkakohdissa, ikkunanylityksissä, korkkieristeen päälle rapatulla osalla, räystään alusien tms. vuotokohdissa ja smyygeissä. Rappauspusseja havaittiin ainoastaan länsisivulla räystään alapuolisella osalla kahden ikkunanylityksen osalla. Julkisivuissa on kokonaisuutena kohtuullisen vähäisesti aukkonurkista tms. kohdista lähteviä halkeamia ja viitteitä taustamuurausten merkittävistä liikkeistä/vaurioista ei havaittu.

Kokonaisuutena julkisivurappauksen vaurioaste on arviolta noin luokkaa 15 %.

Rappauksia on paikkarapattu aiemmin tehtyjen havaintojen perusteella arviolta sementtirikkailla laasteilla ja paikkarappauksien liittymäkohdissa vanhoissa rappauksissa on vaurioita.

Julkisivurappauksista porattiin kolme näytettä rappauksien silmämääräistä tarkastelua ja laboratoriotutkimuksia varten. Näytteenottokohtien rappaukset olivat hyvin kiinni tartuntapinnoissa (näytteiden JS1 ja JS2 kynsilaastit jäivät seinään) ja näytteet pysyivät ehyinä

porattaessa. Näytteenottokohdissa rappauksien paksuus vaihteli välillä 18..27mm ja näytekohdissa rappauksessa ei ollut käytetty rappausverkkoa.

Ikkunoiden välisien osien puhtaaksimuurattujen punatiilimuurauksien vaaleiden jälkisaumauksien saumalaastit ovat huomattavan pehmeitä ja saumauksissa on halkeilua ja rapautumia. Tiilissä ei havaittu merkittäviä rapautumavaurioita. Muuraukset ulkonevat osin julkisivusta ja muurauksien yläpuolien suojapeltien maalipinnat ovat laajasti kuluneita ja pellityksissä on osin ruostevaurioita.

Sokkelien liuskekiviverhouksissa havaittiin runsaasti taustastaan irronneita "kopoja" liuskekiviä. Liuskekivien saumauksien paikallisia vaurioita havaittiin vain yksittäisissä kohdissa, joissa esim. kattovesien ohjauksissa on puutteita.

Rakennuksen betoniräystäissä on kohtuullisen runsaasti räystäsvuotoihin viittaavia jälkiä ja näkyviä hakateräksien betoniteräskorroosiovaurioita. Räystäiden silmämääräisessä ja osin koputtelemalla tehdyssä tarkastelussa räystäissä ei havaittu viitteitä räystäsbetonien laajasta rapautumisesta.

Pohjoissivun erkkerin peltikatteen maalipinnoite on irronnut laajasti ja julkisivun/räystäiden tarkastelun yhteydessä vesikatolla havaittiin rikkoutuneita katetiiliä, joiden osalta korjaustarpeesta raportoitiin tilaajaa kenttätutkimuspäivänä. Kohteen syöksytorvet ovat pinnoitettua peltiä ja syöksyissä ei havaittu merkittäviä kiinnityspuutteita, pinnoitteiden irtoamista eikä korroosiovaurioita. Yksi länsisivun syöksytorvi on haljennut jäätymisen vuoksi.

Rakennuksen lounaisnurkassa olevan pienen teräsbetonisen kattolipan alapinnan maalipinnat ovat laajasti kuluneita ja alapinnassa havaittiin yksittäisiä näkyviä betoniteräskorroosiovaurioita. Lipan betonissa ei havaittu viitteitä lippabetonin pitkälle edenneestä rapautumisesta koputtelemalla tehdyssä tarkastelussa. Lipan yläpinta on pellitetty profiilipellillä ja pellityksessä havaittiin alkavaa ruostumista.

Julkisivuissa olevat vanhat valurautaiset tuuletussäleiköt on pinnoitettu päälle ja säleiköissä havaittiin alkavaa osin jo hilseilevää ruostumista. Niin ikään muiden vanhempien julkisivuvarusteiden (mm. pääkatoksen yp. olevien lippukannakkeiden rungot) teräsosien maalipinnat ovat kuluneita ja teräsosissa on alkavaa ruostumista.

Koulun talotikkaiden maalipinnat irtoilevat ja tikkaisissa on osin jo hilseilevää ruostumista.

Kohteen ikkunat ovat pääasiallisesti MSE-AL tyyppisiä puualumiini-ikkunoita ja ikkunavesi/liittymäpellit ovat pinnoitettua peltiä. Ikkunavesipeltien kallistukset ovat suosituksia loivempia (1:3). Tehtyjen havaintojen perusteella pellitykset ulottuvat riittävästi julkisivupinnan yli. Vesipeltien päätynostot ovat suoria ja ns. rappauskanteja ei pellityksissä ole.

Puualumiini-ikkunoissa havaittiin osin irronneita alakarmin alumiinilistoja ja ikkunoiden liittymäpellityksien kiinnityksissä on osin puutteita. Pellit on kiinnitetty naulaamalla.

Osassa kohteen ikkunoista (porrashuoneen päätyjen korkeat ikkunalinjat ja pääkatoksen yläpuolen tummiksi kuultokäsitellyt ikkunat) ikkunoiden ulkopinnoissa on puuosia ja ko. ikkunoiden puuosissa havaittiin jo huomattavaa haristumista sekä osin lahovaurioita.

Ikkunoiden ja julkisivujen IV-säleikköjen liittymäpellityksien toteutuksissa on puutteita ja vesiä ohjautuu ko. kohdista haitallisesti. Rakenteiden liittymäkohdissa käytetyt elastiset saumaukset ovat ikääntyneitä.



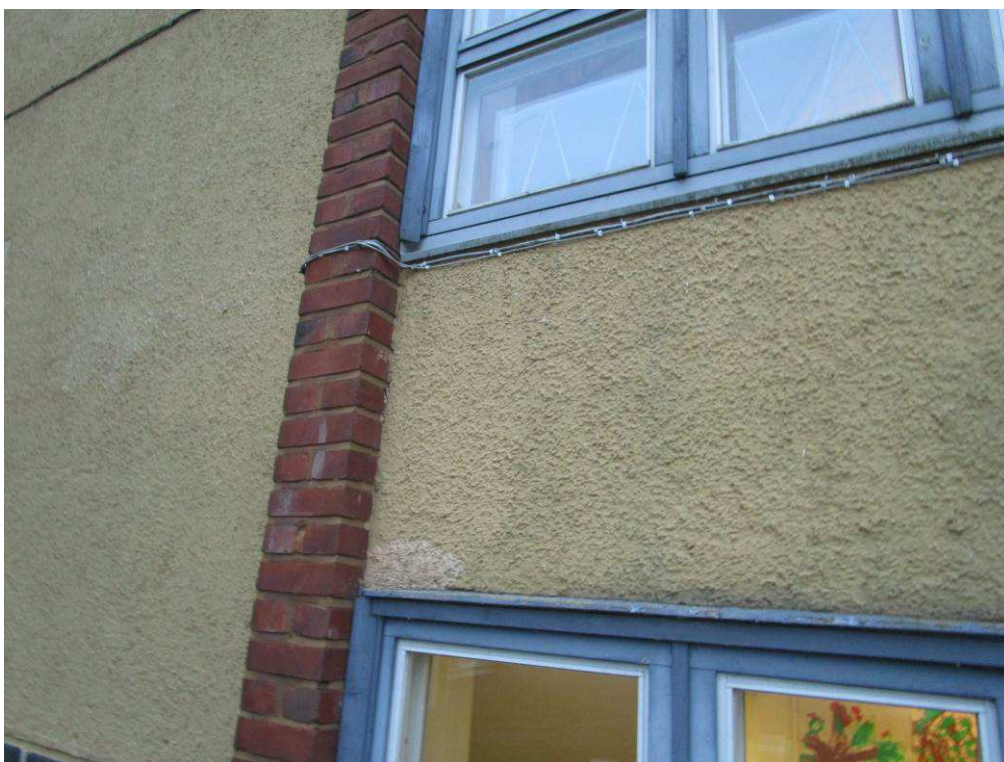
Kuva 1. Yleiskuvaa julkisivusta, julkisivut ovat keltaiseksi maalattua karkeaa roiskerappausta ja sokkelit ovat liuskekiviverhottuja



Kuva 2. Säärasitetuimmilla osin julkisivun maalipinnoite irtoilee/on peseytynyttä



Kuva 3. Seinien alaosissa on osin oletettavasti mekaanisista iskuista aiheutuneita vaurioita, yksittäisiä liuskekiviä on irronnut kokonaan



Kuva 4. Korkkieristeen päälle rapatuissa ikkunanylytyksissä/porrashuoneiden ikkunoiden välien rappauksissa on runsaasti vaurioita



Kuva 5. Puhtaaksimuurattujen osien vaaleat jälkisaumaukset (arviolta huomattavan kalkkirikkaat) ovat erittäin pehmeitä ja saumauksissa on runsasta halkeilua/rapautumaa



Kuva 6. Säleiköissä on jo alkavaa hilseilevää ruostumista



Kuva 7. *Maalatuissa betoniräystäissä on kohtuullisen runsaasti vuotojälkiä ja näkyviä betoniteräskorroosiovauriota*



Kuva 8. *Lounaisnurkan kattolipan alapinnan pinnoitteet irtoilevat laajasti ja alapinnassa on yksittäisiä näkyviä betoniteräskorroosiovauriota*



Kuva 9. Lippujen kannatinjalustoissa alkavaa ruostumista



Kuva 10. Peltikattoisen osan vesikaton maalipinnoite irtoilee laajasti, vedenpoisto tapahtuu betoniräystään sisässä olevien "ikikourujen" kautta



Kuva 11. Sokkelien liuskekivet ovat laajasti irti alustastaan



Kuva 12. Julkisivun pinnassa on runsaasti pintakaapelointeja pohjoissivulla



Kuva 13. Pellityksien toteutuksissa on puutteita, yläsmyygipelti ohjaa vesiä sisäänpäin, kittaus epätiivis



Kuva 14. Pellityksien toteutuksissa on puutteita, smyygipelti irronnut



Kuva 15. MSE-AL ikkunoiden alakarmien ulkopintojen alumiinilistojen kiinnityksiä on osin irronnut



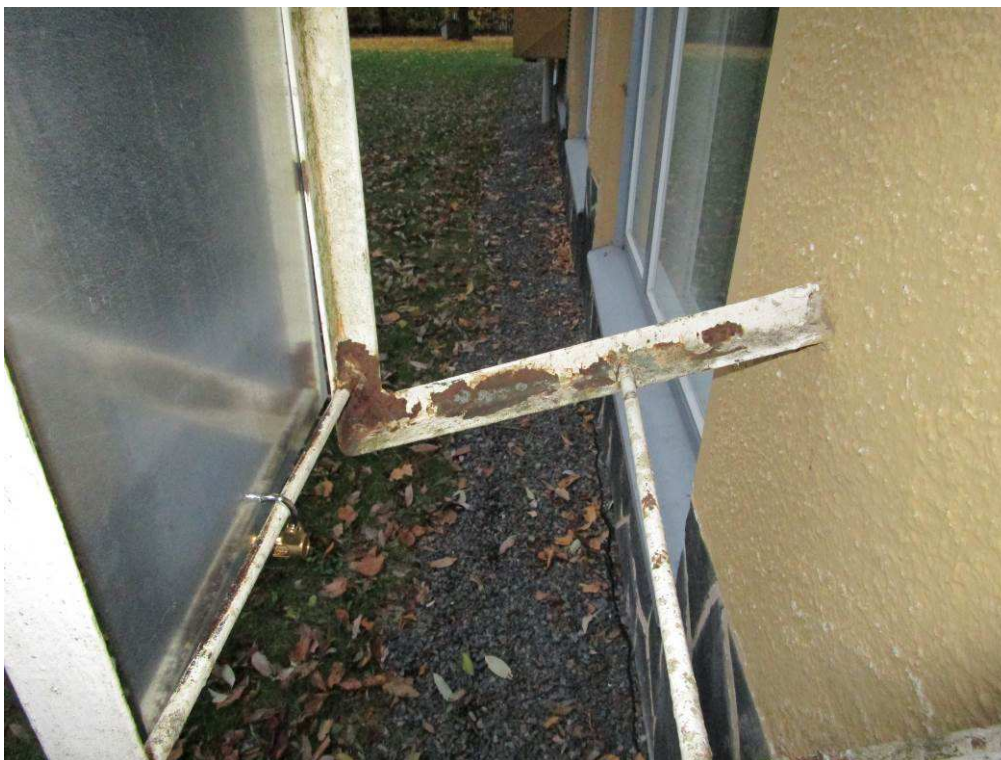
Kuva 16. Ikkunoiden puuosissa on yksittäisissä kohdissa jo lahovauriota



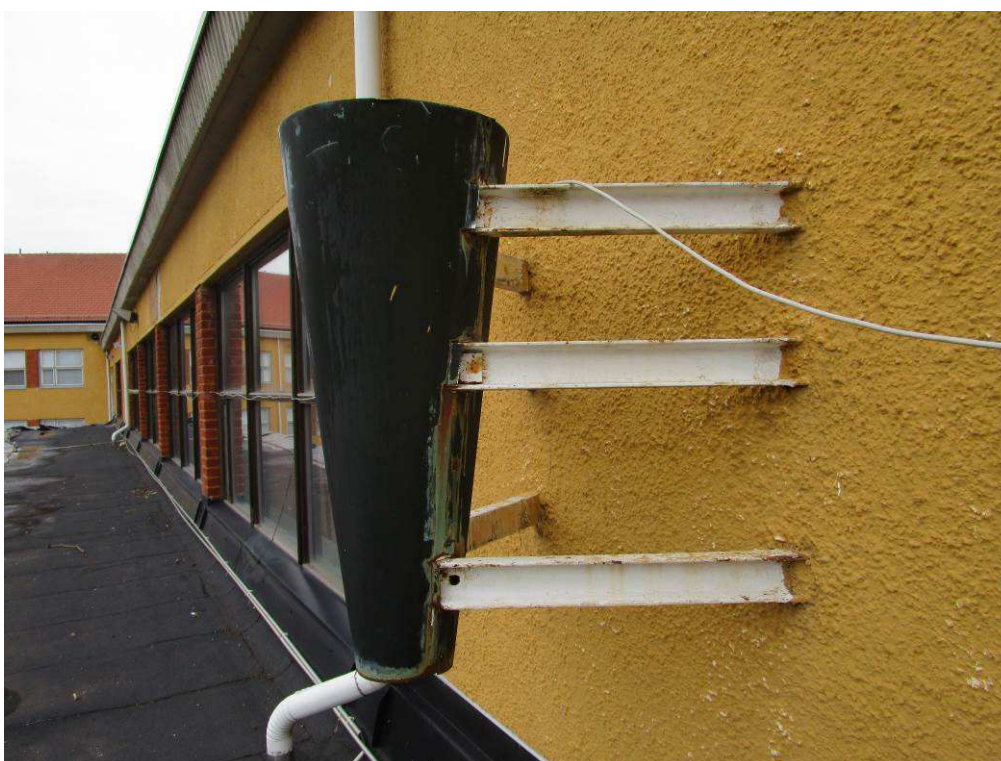
Kuva 17. Ikkunoiden puuosissa on runsastakin haristumista, pääkatoksen yläpuoliset



Kuva 18. Kuvan keskellä olevassa syöksytorvessa on jäätymisvaurio



Kuva 19. *Talotikkaissa on jo kohtuullista ruostumista*



Kuva 20. *Lipputankojen jalustoissa on korroosiovaurioita*

Näytteenotto

Julkisivuista otettiin timanttiporalla (\varnothing 60 mm) kolme näytekappaletta silmämääräistä arviointia ja laboratoriotutkimuksia varten. Näytteidenottokohdat on esitetty liitteessä 2. Taulukossa 1 on esitetty näytteiden silmämääräiset havainnot ja tutkimustoimenpiteet.

Taulukko 1. Havainnot ja tutkimustoimenpiteet (näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 2).

Näyte	Havainnot	Tutkimus- toimenpiteet
JS1	Rappauksen vahvuus 25-27mm, rappaus hyvin koossa pysyvä	Ohuthie ulkopinnasta
JS2	Rappauksen vahvuus 18-20mm, rappaus hyvin koossa pysyvä	Silmämääräinen tarkastelu
JS3	Rappauksen vahvuus 24-26mm, rappaus hyvin koossa pysyvä	Silmämääräinen tarkastelu

TUTKIMUSTULOKSET

Asbestianalyysi

Ohuthietutkimuksessa julkisivupinnoitteissa havaittujen kuitujen vuoksi julkisivupinnoitteelle tehtiin asbestianalyysi.

Analyysitulokset on esitetty taulukossa 2 ja analyysivastaus on liitteenä 1.

Taulukko 2. *Asbestianalyysitulokset*

Tunnus	Näytteenotto kohta	Tulos	Asbestilaji
JS1	julkisivurappaus /pinnoite	Ei sisällä asbestia	-

Ohuthieanalyysi

Ohuthietutkimukset tehtiin standardia ASTM C856-11 soveltaen. Näytteet tutkittiin Nikon SMZ-745T stereomikroskoopilla ja Motic BA310pol polarisaatiomikroskoopilla. Hieen koko oli 48 x 25 x 0,03 mm.

Näytteiden kuntoa arvioitiin asteikolla hyvä-tyydyttävä-välttävä-heikko. Tulokset näytteittäin ovat esitetty taulukossa 3. Tarkemmin näytekohtaiset tulokset on esitetty liitteenä 2 olevassa tutkimusraportissa.

Taulukko 3. Näytteiden kuntoarviointi ohuthietutkimuksen perusteella.

Tunnus	Näytteenotto kohta	Kuntoluokka	Rapautuneisuus
JS1	julkisivurappaus	tyydyttävä	vähäistä rapautumaa

Julkisivurappaukset

Rappauskerrokset ovat laadultaan tasalaatuisia ja hyvin kiinni toisissaan.

Pintalaastin tiivistyneisyys on pääosin hyvä ja täyttölaastin puutteellista säröilyn ja huokoisuuden takia.

Rappaus on ilmeisesti kaksikerroksinen, ja ne koostuvat kalkkisementtilaasteista, tartuntarappausta ei havaittu.

Laastien sideaine on tasalaatuista ja kalkkirikasta, ne ovat koostumukseltaan arviolta luokkaa KS90/10...KS80/20, kalkin määrä kasvaa oikeaoppisesti ulospäin.

Kiviaineksen (pääasiassa luonnon hiekka) tartunnat ovat yleensä hyvät.

Pintalaastissa on jonkin verran, kutistumatyyppistä, pintaa vasten kohtisuora, lyhyttä mikrohalkeilua ja täyttölaastissa jonkin verran, suuntautumaton säröilyä.

Näytteessä on yksi pintaa vasten kohtisuora, < 0,2 mm leveä halkeama läpi rappauskerrosten.

Sekundäärisiä kiteytymiä ei havaittu.

Pinnoitekerrokset ovat 3-kerroksisia maaleja, joista kaksi ulointa ilmeisesti orgaanisia, ja sisin kalkkimaalia, tartunnat pääosin tiiviit.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Kohteen ulkoseinät ovat pääasiallisesti massiivitiilimuurattuja ja julkisivut ovat rapattuja ja maalattuja. Osin julkisivurappaus on tehty korkkieristeen päälle ja täydentävästi julkisivuissa on käytetty puhtaaksimuurattua, jälkisaumaustekniikalla toteutettua punatiilimurausta. Julkisivurappaus on pääasiallisesti karkeaa roiskerappausta ja smyygien osalla sileää hienorappausta. Rakennuksen sokkelit ovat liuskekiviverhottuja. Kohteen vesikatteena on pääasiallisesti harjakate muotoinen betonitiilikate ja kohteen räystäät ovat maalattuja betoniräystäitä.

Julkisivuissa ei havaittu merkittävää likaantumista ja maalien irtoilua julkisivuissa havaittiin lähinnä vain säärasitetuimmalla osin. Julkisivurappauksien vaurioaste on kokonaisuutena noin 15 % julkisivupinta-alasta. Julkisivuissa ei havaittu merkittävää määrää halkeamia eikä viitteitä rappaustaustan merkittävistä vaurioista.

Puhtaaksimuurattujen osien saumauksissa havaittiin jo runsaasti vauriota ja jälkisaumausta ovat pehmeitä. Sokkelien liuskekivet ovat yleisesti irti alustastaan, kivien saumauksissa on vaurioita ja kiviä on irronnut.

Maalatuissa betoniräystäissä on kohtuullisen runsaasti arviolta räystääsvuodoista aiheutuneita vuotojälkiä ja näkyviä hakateräksien betoniteräskorroosiovauriota. Räystääsbetoneissa ei havaittu viitteitä betonien merkittävästä pakkasrapautumisesta.

Tutkimuksen yhteydessä ikkunoiden liittymäpellityksissä, ulkopintojen puuosien kunnossa ja puualumiini-ikkunoiden osien kiinnityksissä havaittiin osin huomattaviakin puutteita/vauriota.

Ohuthietutkitun rappausnäytteen kuntoluokka oli tyydyttävä ja rappausnäytteessä ei havaittu merkittävää rapautumaa. Rappauslaastit ovat kalkkirikkaita kalkkisementtilaasteja. Ohuthietutkimuksen mukaan rappausten ulkopinnassa oleva maali on kalkkimaalin päällä olevien maalikerroksien osalla ilmeisesti orgaanisia. Kalkkimaalin päällä olevassa pinnoitteessa havaittiin kuituja, mutta analyysivastauksen mukaan kuidut eivät ole asbestia. Maalin tarkemman koostumuksen osalta maalinäyte lähetettiin Tikkurilan maalilaboratorioon analysoitavaksi. Analyysitulokset eivät olleet valmistuneet vielä raporttia kirjoitettaessa. Tutkimuksessa ei havaittu viitteitä siitä, että pinnoite (ohuthien mukaan ilmeisesti orgaaninen) olisi liian tiivis ja tämän vuoksi rappauserrokseen olisi kertynyt kosteutta mikä olisi aiheuttanut rappausten vaurioitumisen.

Rapattujen julkisivujen kuntotutkimusohjeen by 44 mukaisesti julkisivujen paikkakorjaus on vielä kannattavaa, jos vaurioiden paikkakorjattavien alueiden laajuus on max. 30 % julkisivupinta-alasta eikä muita painavia perusteita uusimiselle ole. Kohteessa havaittujen rappausvaurioiden kokonaislaajuus on arviolta luokkaa 15 % julkisivupinta-alasta. Tutkimushavaintojen perusteella suositellaan julkisivujen paikkarappaamista ja huoltomaalaamista 1..2 vuoden kuluessa. Korjauksen yhteydessä mm. räystäät, puhtaaksimurauksien saumaukset ja sokkelien liuskekiviverhoukset kunnostetaan. Ikkunoiden osalla kohteessa tulee varautua ulkopinnoiltaan puuosaisien ikkunoiden osalta ainakin osittaiseen uusimiseen ja puualumiini-ikkunoiden sekä liittymäpellityksien korjauksiin. Lounaisnurkan teräsbetonirakenteiden katoslippa on arviolta järkevää uusien isojen katoslippojen uusimisen yhteydessä.

Julkisivukorjauksen aikataulua määrittävät paikalliset jo kohtuullisen huomattavat vauriot. Vaurioitumisen edetessä rappaus alkaa pussittaa ja voi muodostaa turvallisuusriskin alapuolella liikkuville. **Länsijulkisivulla räystään alla olevat rappauspussit on syytä pudottaa viipymättä.**

Julkisivurappauksien kunnostustarpeen lisäksi kohteessa on sen verran laajasti muitakin korjaustarpeita, että kokonaisuuden hahmottamiseksi suositellaan kohteeseen erillisen hankesuunnitelman teettämistä.

Pääasialliset korjaussuositukset on esitetty eritellysti seuraavassa kappaleessa.

KORJAUSEHDOTUKSET

Korjauksen laadun ja onnistumisen varmistaminen edellyttää asiantuntevaa korjaussuunnittelua ja valvontaa.

Suosittelavat korjaustavat on tässä esitetty vain pääpiirteisesti ja kustannusarviot ovat siten vain suuntaa antavia. Korjausmenetelmien ja – materiaalien tarkentumisen lisäksi kustannuksiin vaikuttaa mm. rakentamisen suhdanteet ja kiinteistön sijainti.

Korjausvaihtoehdon valinnassa tulee ottaa huomioon eri korjausvaihtoehtojen kaikki toteutuvat elinkaarikustannukset koko tarkasteluajanjaksolla, ei vain pelkkiä korjauksen investointikustannuksia. Elinkaarikustannuksia ovat investointikustannusten lisäksi käytön aikaiset huolto- ja ylläpitokustannukset sekä purku- ja uusimiskustannukset tarkastelujakson aikana.

Rappauksien paikkakorjaus ja huoltomaalaus 1..2 vuoden kuluessa:

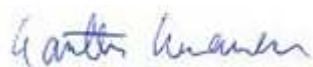
Korjaustapa on esitetty pääpiirteisesti:

- tarvittavat suojaukset ja pellityksien jne. varusteiden irrottaminen
- vaurioalueiden rappauksen poistaminen puhtaaseen tiilipintaan asti
- vauriokohtien paikkarappaus
- halkeamien avaus ja paikkaus
- talotikkaiden uusiminen
- teräsosien puhdistus/huoltomaalaus
- julkisivujen maalaus epäorgaanisella maalilla, maalityyppi tarkentuu maalianalyysin perusteella
- puhtaaksimuurausten perusteellinen saumakunnostus/jälkisaumauksien uusiminen
- betoniräystäiden kunnostaminen betonikorjaus työmenetelmin ja maalaus
- sokkelien liuskekiviverhouksien alustastaan irronneiden kivien kiinnittäminen paikoilleen (arviolta noin puolet kivistä) ja saumakorjaukset
- ikkunoiden osittain uusiminen ja muutoin kunnostaminen (ei huomioitu kustannuksissa)
- liittymäpellityksien osittaiset uusimiset ja korjaukset
- liittymien elastisten saumauksien uusiminen

Karkea kustannusarvio: n. 400 - 500 000€
Käyttöikäarvio: noin 15–20 vuotta

LIITTEET**LIITE 1:** asbestianalyysivastaus**LIITE 2:** ohuthieen analyysivastaus**LIITE 3:** julkisivujen vauriokartat

Vantaalla 15.11.2016

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY

Santtu Suvanen

Rakennusinsinööri AMK

ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy		
Kohde:	Järvenpään yhteiskoulu, Kansakoulunkatu 1, 04400 Järvenpää	Tilauspäivä:	17.10.2016
Projektinnumero:		Toimituspäivä:	19.10.2016
Menetelmät:			
Tilajan toimittamat näytteet on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200POL tai Motic BA310POL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen läpäisyelektronimikroskooppia Leo 912 tai Jeol JSM6300 pyyhkäisyelektronimikroskooppia sekä alkuaineanalyysointia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.			
TULOKSET:			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
1	JS1 Julkisivurappaus	EM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Petri Aho
Tutkija, FM
044 025 0480

OHUTHIEANALYYSI		
Tilaaaja: Raxsystems Insinööritoimisto Oy/ Santtu Suvanen	Tilaus-/ toimituspäivä: 17.10.2016 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: Järvenpään yhteiskoulu, Kansakoulunkatu 1, Järvenpää
Näytetunnukset: JS1	Näytteiden materiaali, muoto ja koko: Laasti, poralieriö Ø 50 mm	Näytepreparaatti: Ohuthie 48 mm x 25 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)
Menetelmä: Tilaaajan toimittamat näytteet tutkittiin Nikon SMZ-745T stereomikroskoopilla ja Nikon E200 POL polarisaatiomikroskoopilla. Analyysissä sovellettiin standardia ASTM C 856-11. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Ohuthie on valmistettu tilaaajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti		

TULOSTEN ARVIOINTI / YHTEENVETO:					
Taulukossa on arvioitu näytteiden kuntoa asteikolla: HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTTÄVÄ ja HEIKKO. Arvion perustana on käytetty ohuthieanalyysin tuloksia. Laastien K/S-suhteen arviointi perustuu silmämääräiseen analyysiin, joten se on ainoastaan suuntaa antava. Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 - ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - orastavaa, 3 - kohtalaista, 4 - voimakasta.					
Näyte:	Rakenneosu/pinta:	Kunto:	K/S -suhte arviolta/ karbonatisoituminen min-max/ka.(mm):	Huokostus/ huokostäytteet:	Rapautu- neisuus:
JS1	julkisivurappaus, ulkopinta	pinta tydyttävä, täyttö tydyttävä	pinta KS 90/10 täyttö KS80/20	-/ ei	1

YHTEENVETO:**Rappauskerrokset:**

- rappauskerrokset ovat laadultaan tasalaatuisia ja hyvin kiinni toisissaan
- pintalaastin tiivistyneisyys on pääosin hyvä ja täyttölaastin puutteellista säröilyn ja huokoisuuden takia
- rappaus on ilmeisesti kaksikerroksinen, ja ne koostuvat kalkkisementtilaasteista, tartuntarappausta ei havaittu
- laastien sideaine on tasalaatuista ja kalkkirikasta, ne ovat koostumukseltaan arviolta luokkaa KS90/10...KS80/20, kalkin määrä kasvaa oikeaoppisesti ulospäin
- kiviaineksen (pääasiassa luonnon hiekka) tartunnat ovat yleensä hyvät
- pintalaastissa on jonkin verran, kutistumatyyppistä, pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä mikrohalkeilua ja täyttölaastissa jonkin verran, suuntautumaton säröilyä
- näytteessä on yksi pintaa vasten kohtisuora, < 0,2 mm leveä halkeama läpi rappauskerrosten
- sekundäärisiä kiteytymiä ei havaittu
- pinnoitekerrokset ovat 3-kerroksisia maaleja, joista kaksi ulointa ilmeisesti orgaanisia, ja sisin kalkkimaalia, tartunnat pääosin tiiviit

Näyte: JS1		
Rakenneosa:	Näytteen paksuus:	Ohuthiepinta:
Julkisivurappaus	25-27 mm	Ulkopinta
Yleistiedot: <ul style="list-style-type: none">- näyteliiriö ulottuu läpi laastikerrosten- ulkopinnassa on 3-kerroksinen pinnoitekerros, paksuus < 1,5mm, uloin oranssinruskehtavan värinen, < 0,4 mm, keskimäärin 0,2 mm paksu, keskimäinen valkea, < 1,3 mm, keskimäärin 0,5 mm paksu, sisältää kuituja, sisin katkonainen kalkkimaalikerros, < 0,9 mm paksu, kerrokset pääosin kiinni toisissaan ja pintalaastissa- rappaus on kerroksellinen, pintalaasti 1,5-5 mm, täyttölaasti 20-21 mm, hyvin kiinni, tartuntalaastia ei havaittu- laastikerrokset ovat läpi karbonatisoituneet		
Laatu ja mikrorakenne: <ul style="list-style-type: none">- laastikerrosten mikrorakenne suhteellisen tasalaatuinen- pintalaastin tiivistyminen on melko hyvä, huokosia ($\emptyset < 0,5$ mm) vähän, kiviaineksen tartunta pääosin hyvä- tiivistyminen on puutteellinen täyttölaastissa, huokosia ($\emptyset < 1$ mm) on jonkin verran, kiviaineksen tartunnat pääosin hyvät, säröily heikentää paikoin tartuntoja- kiviaines pinta- ja täyttölaastissa pääosin kulmikasta ja pyöreäsärmäistä granitoidia ja kalkkikiveä, suurin havaittu raekoko 3 mm (pintalaasti), 2,5 mm (täyttölaasti), ehjää ja rapautumatonta- sideaine on kalkkirikasta, kalkin ja sementin määräsuhteet arviolta pintalaasti KS90/10, täyttölaasti KS80/20), mikrorakenne suhteellisen tasalaatuista- huokosissa ei havaittu täytekiteytymiä		
Rapautuneisuus/ säröily: <ul style="list-style-type: none">- ulkopinnalta ulottuu yksi pintaa vasten kohtisuora, <0,2 mm leveä halkeama läpi pinnoite- ja laastikerrosten- pintalaastissa havaittiin jonkin verran pintaa vasten kohtisuoraa, lyhyttä mikrohalkeilua ja täyttölaastissa jonkin verran, suuntautumaton, lyhyttä mikrosäröilyä		

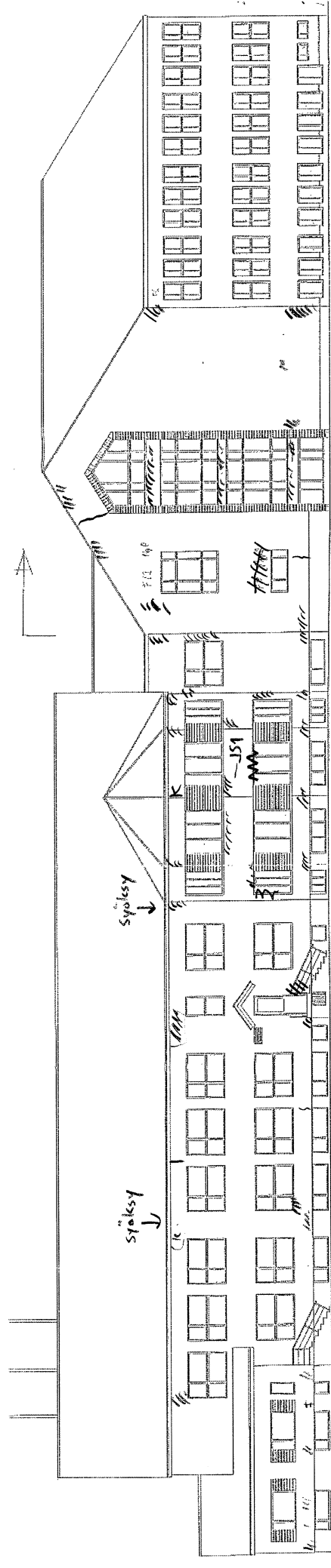


Paula Raivio
tutkija, FM
puh. 050 325 9283



Vesa Kontio
tutkija, FM

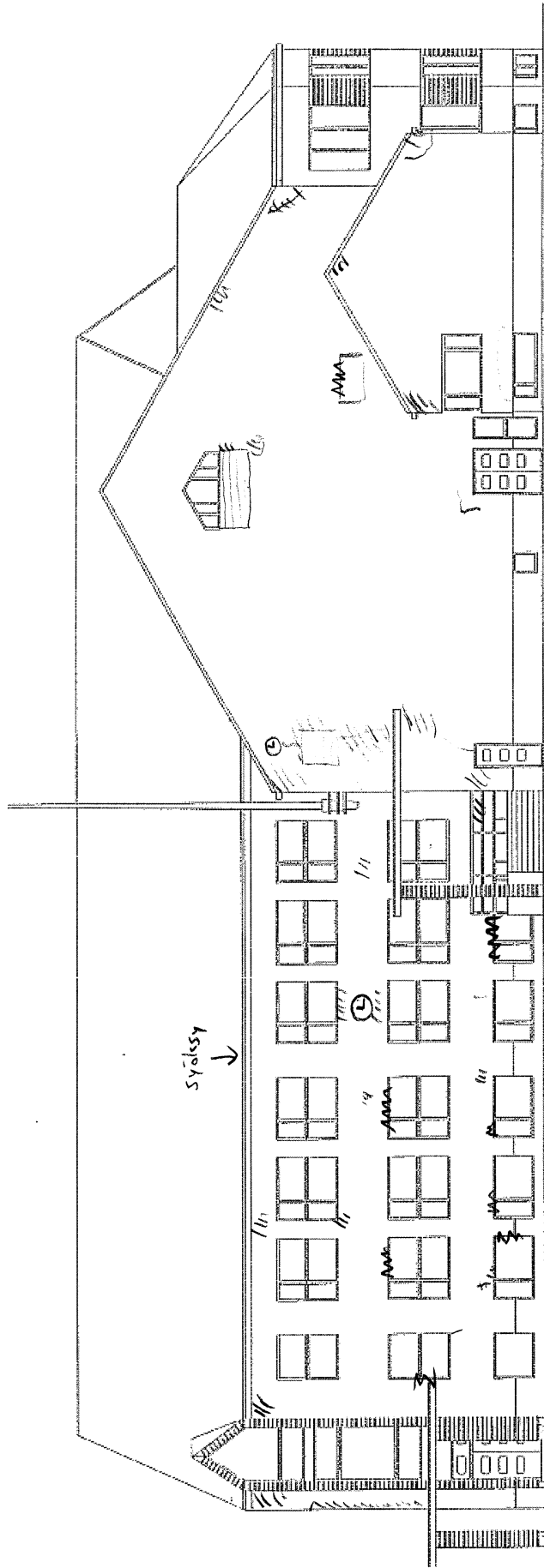
JULKISIVU POHJOISEEN



RAPPAUKSIEN VAURIOMERKINNÄT

HALKEAMA RAPPAUKSESSA	~	RAPPAUS IRTI ALUSTASTAAN NS. "EHJÄ KOPO"	K	PUSITTAVA RAPPAUS	P	RAPPAUSKER- ROSTEIN RAPAUTUMINEN	///	IKKUNASMYG- VAURIO	~
--------------------------	---	--	---	----------------------	---	--	-----	-----------------------	---

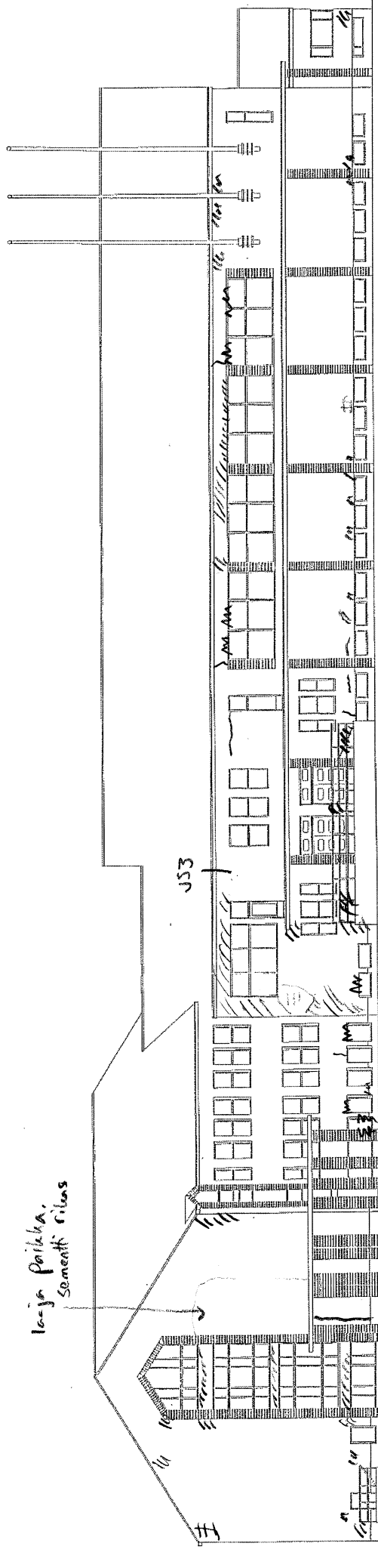
JULKISIVU ITÄÄN



RAPPAUKSIEN VAURIOMERKINNÄT

HALKEAMA RAPPAUKSESSA	~	RAPPAUS IRTI ALLUSTAMAAN NS. "EHIÄ KOPOT"	K	PUSSITTAVA RAPPAUS	P	RAPPAUSKER- ROSTEN RAPAUTUMINEN	///	IKKUNASMYGGI- VAURIO	~
--------------------------	---	---	---	-----------------------	---	---------------------------------------	-----	-------------------------	---

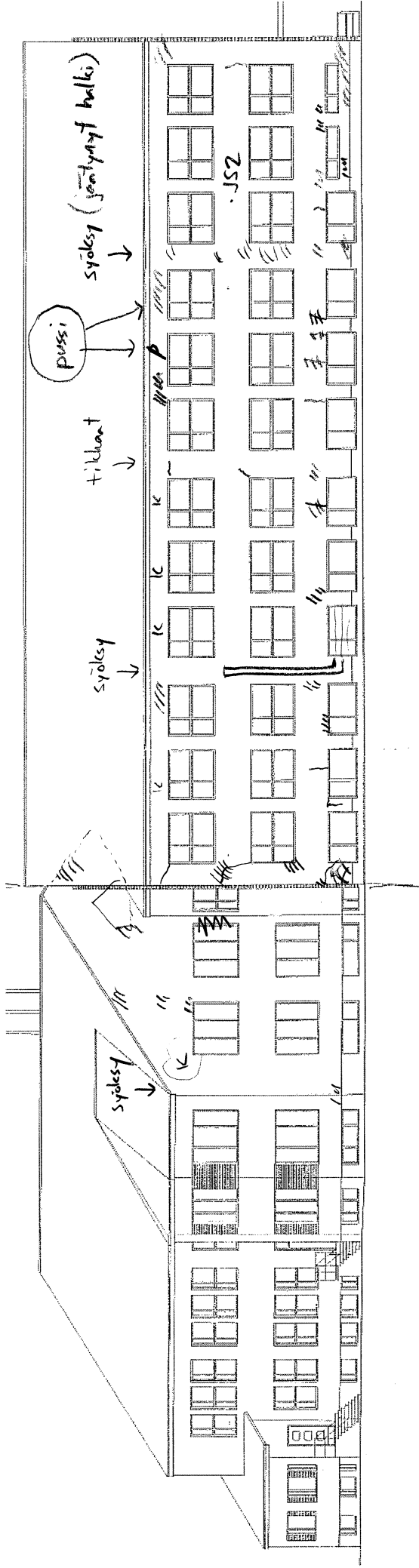
JULKISIVU ETELÄÄN



RAPPAUKSIEN VAURIOMERKINNÄT

HALKEAMA RAPPAUKSESSA	~	RAPPAUS IRTA LUUSTIIN MS. EHUJÄ KOPO*	K	PUSITTAVA RAPPAUS	P	RAPPAUSKER- ROSTEIN RAPALTOUMINEN	///	IKKUNASMYY- VAURIO	~
--------------------------	---	---	---	----------------------	---	---	-----	-----------------------	---

JULKISIVU LÄNTEEN



RAPPAUKSEN VAURIOMERKINNÄT

HALKEAMA RAPPAUKSESSA	RAPPAUS IRTI ALLUSTASTAAN NS. "TEHÄ KOPPO"	K	PUSSITTAVA RAPPAUS	P	RAPPAUSKER- ROSTIEN RAPAUTUMINEN	DIAGONAL HATCHING	IKKUNASMYGI- VAURIO	WAVE PATTERN
--------------------------	--	---	-----------------------	---	--	-------------------	------------------------	--------------

Liite 2

KUNTOTUTKIMUSSELOSTE
RAKENNETEKNIikka
SISÄILMASTO



Järvenpään Yhteiskoulu
Kansakoulunkatu 1
Entinen keskuskoulu
04400 Järvenpää

12.12.2017

päivitetty 31.1.2018

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1. TIIVISTELMÄ</u>	4
<u>2. KOHTEEN PERUSTIEDOT</u>	5
2.1. TUTKIMUSKOHDE	5
2.2. TILAAJA	5
2.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	5
2.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS	6
2.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA.....	6
2.6. LÄHTÖTIEDOT.....	6
2.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET	6
2.8. LABORATORIOTUTKIMUKSET	7
2.9. KORJAUSHISTORIA.....	7
<u>3. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN</u>	8
3.1. ALAPOHJA JA VÄLIPOHJAT.....	8
3.1.1. RAKENTEET.....	8
3.1.2. HAVAINNOT	9
3.1.2.1. SAADUT TIEDOT SEKÄ HAVAINNOT PIIRUSTUKSISTA.....	9
3.1.2.2. HAVAINNOT JA MITTAUKSET KOHTEESSA.....	9
3.1.2.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	10
3.2. ULKOSEINÄT JA IKKUNALIITYMÄT	14
3.2.1. RAKENTEET.....	14
3.2.2. HAVAINNOT	14
3.2.2.1. SAADUT TIEDOT JA HAVAINNOT PIIRUSTUKSISTA	14
3.2.2.2. HAVAINNOT JA MITTAUKSET KOHTEESSA.....	14
3.2.2.3. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	16
<u>4. SISÄILMASTON KUNTOTUTKIMUKSET</u>	21
4.1. SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET JA PAINE-EROT.....	21
4.1.1. HAVAINNOT JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	21
4.1.2. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	23
4.2. SISÄILMAN VOC-MITTAUKSET	24

4.2.1. NÄYTTEENOTTO	24
4.2.2. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	26
<u>5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	<u>27</u>
<u>LIITTEET</u>	<u>29</u>

1. TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Kansakoulunkatu 1 sijaitsevan entisen Järvenpään keskuskoulun rakenteiden kuntoa ja korjaustarvetta rakenneteknisten ja sisäilmaston tutkimusten avulla. Koulussa toimii tutkimushetkellä opetus ja koulutustiloja. Tutkimus sisälsi rakenneteknisiä kuntotutkimuksia, joiden avulla selvitettiin mm. ulkoseinien sekä ala- ja välipohjien rakenteita kosteus/mikrobivaurioitumisen selvittämiseksi. Tutkimus sisälsi myös sisäilman laatuun liittyviä mittauksia haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja tallentavien paine-eromittausten osalta.

Välipohjien osalta tiloissa ei havaittu vaurioita tai puutteita. Välipohjissa ei havaittu orgaanista materiaalia tai viitteitä kosteudesta. Alapohjan osalta rakennuksen kellarikerroksen koillispäädyssä havaittiin kohonnutta kosteutta ja aktiivinen putkivuoto. Kellarin ilmanlaatuun vaikuttaa myös kellarin päädyn varastotiloihin laitetuista kumimatoista tuleva voimakas kumin haju. Kellarissa säilytetään runsaasti vanhoja tavaroita ja ne vaikuttavat arviolta heikentävästi sisäilman laatuun. Muutamia katoissa olevia vuotojälkiä havaittiin 2. kerroksen alueella mutta ne kaikki olivat kuivia ja arviolta vanhoja.

D-portaan oven vieressä olevassa toimistohuoneessa ja sen vieressä olevassa komerossa havaittiin epätavallinen hieman tunkkainen haju. Komeron viereen tehdyn portaikon alaosaan tehtiin tarkastusaukko, jonka kautta havaittiin portaikon alla olevan runsaasti rakennusjätettä ja portaiden alta kohdistuvan selvä ilmavirtaus ja haju kohti komeroa ja toimistohuonetta. Arviolta portaiden alla oleva rakennusjäte aiheuttaa huoneen hajuongelman.

Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseiniin ei arviolta ole tarpeen kohdistaa välittömiä korjaustoimenpiteitä. Massiivitiilirakenteiden läpi ulkoilmasta sisätiloihin päin ei arviolta merkittävässä määrin liiku ilmavirtauksia. Rakennuksen ulkoseinissä ei myöskään ole havaittu merkittäviä liikkeitä tai halkeamia, joten voidaan olettaa, että tiilirakenteet ovat kohtuullisen tiiviitä.

Ikkunoiden pielitäyttöjen osalta ei voida pois sulkea pielitäytöissä olevien juutturiveiden vaikutusta sisäilmanlaatuun. Havaintojen mukaan ikkunoiden pielten kautta sisäilmaan kohdistuu ilmavirtauksia. Uretaanitiivisteiden kautta ilmavirtaukset eivät todennäköisesti pääse etenemään, joten ilmavuodot kohdistuvat todennäköisesti uretaanitiivisteiden ohi vanhojen pielitäyttöjen läpi. Sisäilmaan on mahdollista päätyä bakteereja ja sieni-itiöitä vanhoista pielitäytöistä. Paikoitellen sisäilman paine-ero ulkoilmaan oli melko korkea ja tämä lisää ilmavuotojen riskiä.

Ikkunoiden tiiviydessä havaittiin merkittäviä puutteita kiinteistön kellarikerroksen osalla. Ikkunoiden väliin päätyy kosteutta, pölyä ja likaa.

Tilojen paine-eroja mitattiin kaikista tilojen kerroksista. Mittausten perusteella tilojen paine-erot olivat paikoitellen huomattavasti yli suositeltujen arvojen ja suositellaan koko kiinteistön ilmanvaihdon tasapainotusta ja säätöä. Otettaessa huomioon ikkunapielten täytöissä tehdyt havainnot, on sisäilmanlaadun kannalta tärkeää, että tilojen alipaineisuus pysyy kohtuullisella tasolla.

Sisäilman VOC-mittauksissa kerättyjen näytteiden kaikki pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla ja eivät aiheuta toimenpiteitä.

2. KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	JYK Kansakoulunkatu 1
Lähiosoite	Kansakoulunkatu 1
Postinumero- ja toimipaikka	04400 Järvenpää
Valmistumisvuosi	1950-luku
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	2+1 kpl
Pääasiallinen runkomateriaali	Massiivitiilirunko
Vesikatto	Harjakatto tiilikatteella

2.2. TILAAJA

Mestaritoiminta Oy
Mannilantie 43
04400 Järvenpää

Leena Hogg
leena.hogg@mestaritoiminta.fi

2.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Projektikoordinaattori:
Aki Puhka, FM, RTA
p. 030 6705 571
aki.puhka@rakersystems.fi

Teemu Väänänen, YmpI AMK
p. 030 6705 627
teemu.vaananen@rakersystems.fi

Janne Koramo, DI, RTA
p. 030 670 5503
janne.koramo@rakersystems.fi

2.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Kansakoulunkatu 1 sijaitsevan entisen Järvenpään keskuskoulun rakenteiden kuntoa ja korjaustarvetta rakenneteknisten ja sisäilmaston tutkimusten avulla. Tutkimus sisälsi rakenneteknisiä kuntotutkimuksia, joiden avulla selvitettiin mm. ulkoseinien sekä ala- ja välipohjien rakenteita kosteus/mikrobivaurioitumisen selvittämiseksi. Tutkimus sisälsi myös sisäilman laatuun liittyviä mittauksia haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja tallentavien paine-eromittausten osalta.

Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen vuoksi tutkimussuunnitelmaan kirjattuja sisäilman pyyhintäpölynäytteitä ei kerätty. Ikkunoiden puutteellisten asennusten vuoksi on todennäköistä, että sisäilman pyyhintäpölynäytteiden suhteellisesti suurimmat pitoisuudet koostuisivat ulkoilmasta kantautuvasta kiviainespölystä.

Tutkimussuunnitelmassa ehdotettujen sisäilman elinkykyisten mikrobien näytteenottoja ei tehty tutkimuksen yhteydessä.

2.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Rakenne- ja sisäilmatutkimusten kohdekäynti tehtiin 16. 18. ja 19.10.2017. Paine-erojen tallennusjakso oli 16.-25.10.2016.

2.6. LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuksen yhteydessä oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

WSP Finland Oy kuntotutkimuksen tutkimusseloste 15.1.2007

Kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy 2.1.2012

Pohjapiirustukset

Julkisivututkimus Raksystems Insinööritoimisto Oy 15.11.2016

2.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

- Gann Hydrotest LG1 ja LB70 pinta-anturi, kalibroitu 12/2016
- Vaisala Humicap ja mittapäät HM42 3 kpl, kalibroitu 11/2016
- Digitaalikamera
- Materiaalinäytteiden keräämiseksi tarvittava välineistö
- Envic GD10 paine-eromittari
- Tinytag View 2 paine-erologgerit

2.8. LABORATORIOTUTKIMUKSET

Näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit
ja VOC- analyysit:

Metropolilab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

2.9. KORJAUSHISTORIA

Rakennuksessa tehtyjä merkittävimpiä korjauksia ovat:

- ikkunoiden uusiminen v. 1995
- kellarin tiivistyskorjaukset 2013

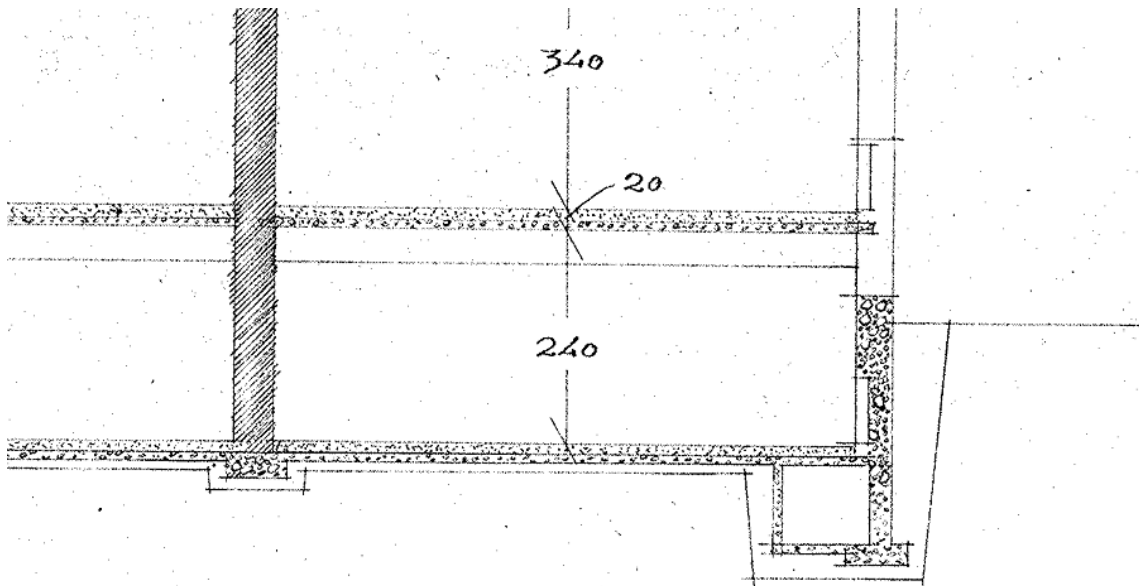
3. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN

3.1. ALAPOHJA JA VÄLIPOHJAT

3.1.1. Rakenteet

Rakennuksen alapohjarakenne rakenneavausten perusteella:

- pintamateriaali (maali/lattiapinnoite+ tasoite)
- betoni (n. 50 mm)
- bitumisively
- betonilaatta



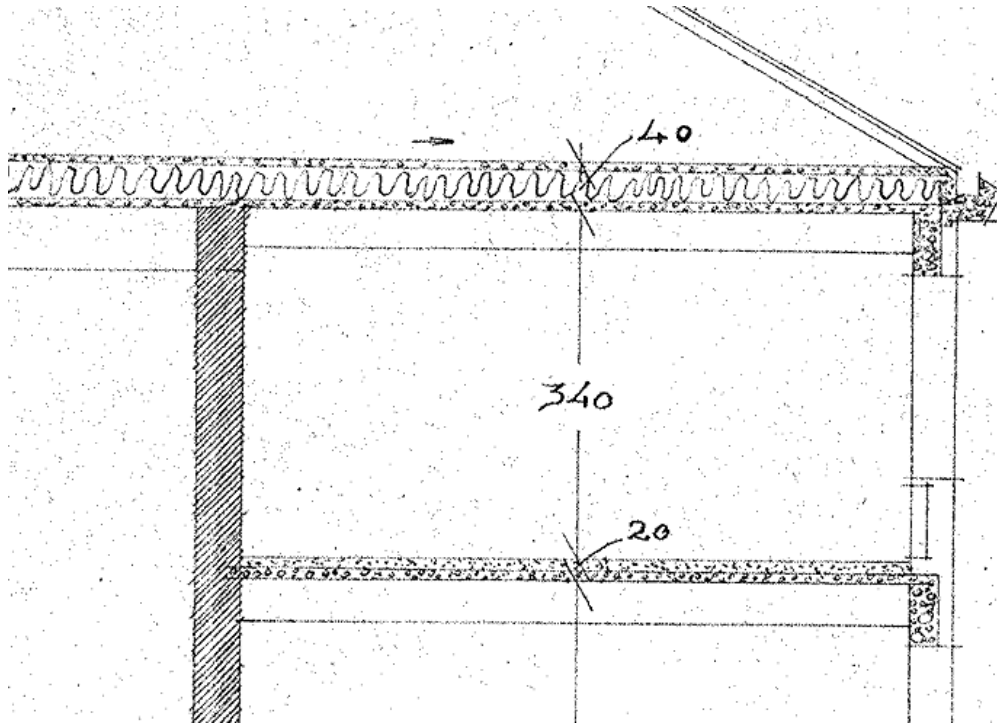
Kuva 1. Leikkauskuva liikuntasalin siiven rakenteista.

Rakennuksen välipohjarakenne on rakenneavausten kohdalla:

- Muovimatto/ linoleumilaatta/maali /muu pintamateriaali
- betoninen pintalaatta 25-30 ja siporex 45-50 mm
- n. 20-50 mm ilmatila (soraa)

Välipohjat ovat luokkatiloissa rakennustyöselityksen mukaan ylälaattaholveja alta näkyvin palkein, joiden päällä on kevytbetoni 40mm ja betonikerros (havaintojen mukaan noin 30 mm). Osilla, joissa ei näkyviä palkkeja ole, on rakenne selvityksen mukaan alalaattaholvi, jonka päällä on irtonainen kantava teräsbetonilaatta. Alalaattaholvit on täytetty sahanpuru- ja kutterilastusekoituksella tiiviiksi sullottuna. Ja ullakkoa vastaan oleva alalaattaholvit on eristetty

lisäksi päältä 30 mm paksulla lasivillamatolla, jonka päällä on laudoitus, tervahuopa ja palopermanto reunoille kallistettua teräsbetonia.



Kuva 2. Leikkauskuva 2. kerroksen ja ullakon välipohjasta.

3.1.2. Havainnot

3.1.2.1. Saadut tiedot sekä havainnot piirustuksista

Rakennuksen kellarikerroksen alapohjan ulkoseinien vierillä kulkee vanhat putkikanaalit, joissa kulkevat putket on poistettu ja kanaalit on alipaineistettu liikunta/ilmatisutaitoluokan kautta. Kanaaliin tehdyn rakenneavauksen kautta mitattiin kanaalin olevan noin 0,5-1,5 Pascalia alipaineinen huonetilasta kanaalia kohti. Näin ollen vaikuttaa siltä, että vanhojen putkikanaalien alipaineistus toimii. Kellarin länsipäädyn puoli on kokonaan remontoitu melko hiljattain.

3.1.2.2. Havainnot ja mittaukset kohteessa

Betonirakenteisessa alapohjassa havaittiin kellarissa kosteutta melko laajalla alueella koulun koillispuolella. Kosteutta havaittiin myös ulkoseinän viereisessä putkikanaalissa ja alapohjan pintarakenteiden läpi tehdyn porauksen yhteydessä. Kellarin käytävällä yläkerran WC-tilasta tulevan pystykanaalin yhteydessä havaittiin runsaasti kosteutta ja laskettaessa vettä yläkerran WC-tilassa havaittiin pystykanaalissa aktiivinen vuotovaurio. Alueen betonirakenteiden havaittiin myös olevan kosteita.

Putkikanaaliin tehdyn avauksen kautta kanaalissa havaittiin lammikoitunutta vettä. Samalla havaittiin kellarikerroksen alueella ulkoseinän tiilimuurausten välissä kulkevien tojalevyjen alaosien ulottuvan putkikanaaliin asti. Putkikanaalin alipaineistus vaikuttaa havaintojen mukaan myös

ulkoseinien alaosiin kellarikerroksen alueella. Kellarikerroksessa havaitut kosteudet on merkattu kuvaan 3. Kuvaan on merkattu myös havaittu aktiivinen kosteusvaurio.

Alapohjan läpi poratun avauksen kautta havaittiin betonilaatan alapuolella hiekkaa, jonka havaittiin olevan hieman kosteaa. Kiinteistö on saatujen tietojen perusteella perustettu puupaalujen varaan, joten rakennuksen perustusten kosteus on tarpeen. Kiinteistön rakennusaikaisessa piirustuksessa on sanottu seuraavaa: "Kaikki paalut katkaistaan vähintään 2,0 m maanpinnan alapuolelta ja siten että paalujen päät jäävät tulevan matalavesipinnan alapuolelle." Kiinteistön sadevesipumppaamon toiminta on kriittinen koska rakennuksen kellarikerroksen kosteustilanne voi heikentyä nopeasti vedenpinnan noustessa. Tilaajalta saatujen tietojen mukaan kudontaluokan lattiapinnat kastuivat sadevesipumppaamon vian vuoksi noin kaksi vuotta sitten.

Tutkimuksen yhteydessä ei tarkastettu salaojien toimintaa tai pohjaveden korkeutta. Suositellaan varmistamaan salaojien toiminta salaojien kuvauksen avulla ja selvittämään pohjaveden korkeus. Tutkimuksen yhteydessä ei saatu varmuutta onko kiinteistöllä pohjavedenkorkeuden mittaamiseen tarkoitettua kaivoa.

Rakennuksen kellarin päädyssä on kahden varastohuoneen lattioille laitettu paksut kumimatot, jotka haisevat hyvin voimakkaasti. Toisesta varastosta on suora yhteys koulun liikuntasaliin. Voimakasta ilmavirtausta varastosta ei havaittu mutta haju on hyvin voimakas ja se leviää melko helposti.

Välipohjiin tehtyjen avausten kautta ei havaittu välipohjien matalissa ilma/hiekkatiloissa viitteitä kosteudesta tai epätavallisia/mikrobiperäisiä hajuja. Välipohjissa ei havaittu merkkejä orgaanisesta materiaalista. Välipohjista havaittiin kevyitä ilmavirtauksia kohti huonetiloja.

D-portaan oven vieressä olevassa toimistohuoneessa ja sen vieressä olevassa komerossa havaittiin epätavallinen hieman tunkkainen haju. Komeron viereen tehdyn portaikon alaosaan tehtiin tarkastusaukko, jonka kautta havaittiin portaikon alla olevan runsaasti rakennusjätettä ja portaiden alta kohdistuvan selvä ilmavirtaus ja haju kohti komeroa ja toimistohuonetta. Arviolta portaiden alla oleva rakennusjäte aiheuttaa huoneen hajuongelman.

C-oven portaiden yläpäässä havaittiin lattian yläpäässä muovimatoissa kohoumia. alueella ei havaittu epätavallisia kosteusarvoja tai muita viitteitä vaurioitumisesta. Muutamia katoissa olevia vuotojälkiä havaittiin 2. kerroksen alueella mutta ne kaikki olivat kuivia ja havaintojen mukaan peräisin vanhoista vuodoista. Tilanne käytiin tarkastamassa myös ullakolla.

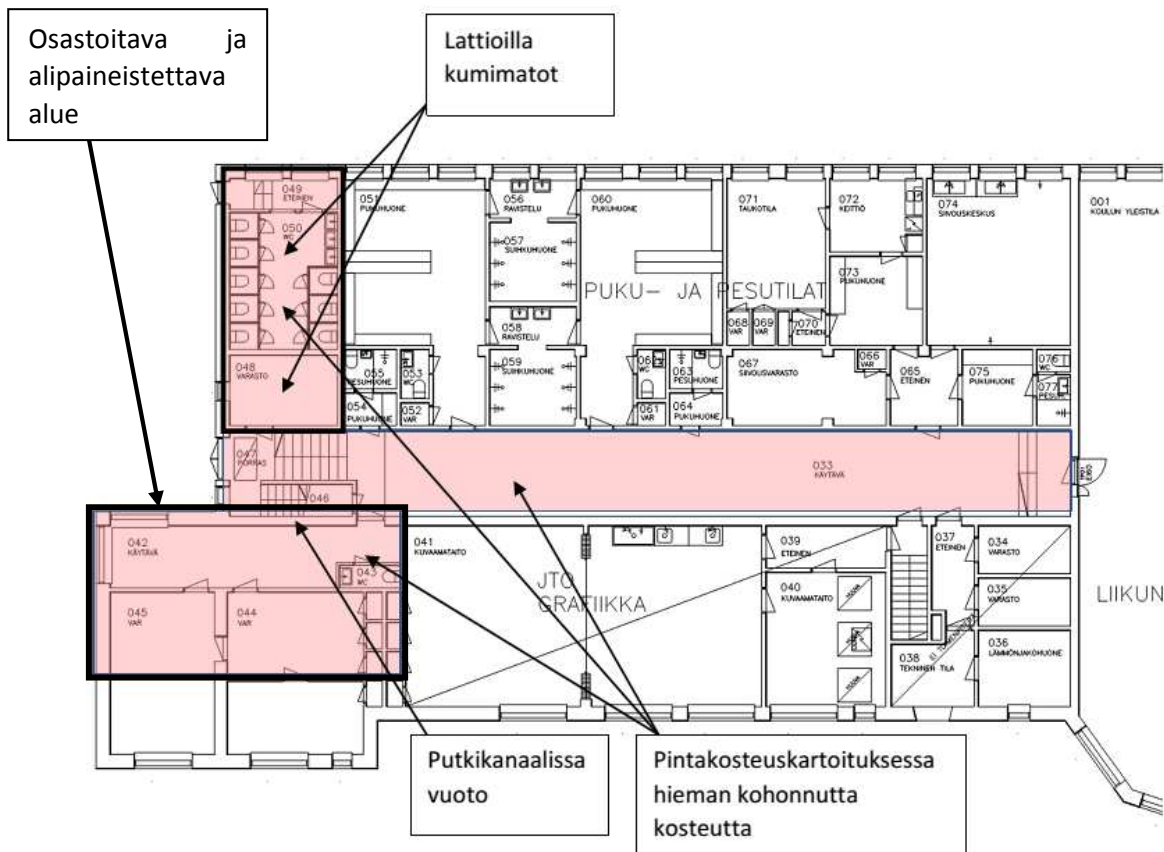
3.1.2.3. Toimenpide-ehdotukset

Välipohjien osalta tiloissa ei havaittu vaurioita tai puutteita. Välipohjissa ei havaittu orgaanista materiaalia tai viitteitä kosteudesta. Alapohjan osalta rakennuksen kellarikerroksen koillispäädyssä havaittiin kohonnutta kosteutta ja aktiivinen putkivuoto. Kellarin ilmanlaatuun vaikuttaa myös kellarin päädyn varastotiloihin laitetuista kumimatoista tuleva voimakas kumin haju. Kellarissa säilytetään runsaasti vanhoja tavaroita ja ne vaikuttavat arviolta heikentävästi sisäilman laatuun.

Suosittelaa ensisijaisesti kuivaamaan kosteusvaurion aiheuttamat kosteudet ja peruskorjaamaan kellaritilojen vanhat remontoimattomat alueet. Kosteuksia havaittiin pääasiassa käytävätiloissa ja koillispäädyn varastotilojen alueilla. Kellari on melko vähäisellä käytöllä ja otettaessa huomioon kosteusvaurioiden melko suuri pinta-ala on myös tilojen poistaminen käytöstä vaihtoehto. Aktiivinen kosteusvaurio suositellaan joka tapauksessa korjaamaan ja kuivaamaan rakenteet.

Kosteusvaurioalueella havaittiin esim. jalkalistojen takana selvä mikrobiperäinen haju. Suositellaan estämään mahdollisen mikrobivaurion vaikutus muualle tiloihin ja alue suositellaan alipaineistamaan, jolloin estetään kellarista ilmavirtausten päätymistä yläkerran luokkatiloihin. 1. kerroksen alueella havaittiin mm. patteriläpivientien kautta ilmavirtauksia välipohjarakenteen läpi. Korjauksia suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon, että rakennus on rakennettu puupaalujen varaan ja näin kosteus on tarpeen rakennuksen perustuksissa. Kellaritilat ovat tällä hetkellä suorassa ilmayhteydessä yläkertaan ja siten ilmayhteys on ilmeinen. Suositellaan alipaineistamaan aktiivisen kosteusvaurion alue. Kellaritilojen mahdollinen laajempi korjaus suositellaan tekemänä erillisen korjaussuunnittelun avulla

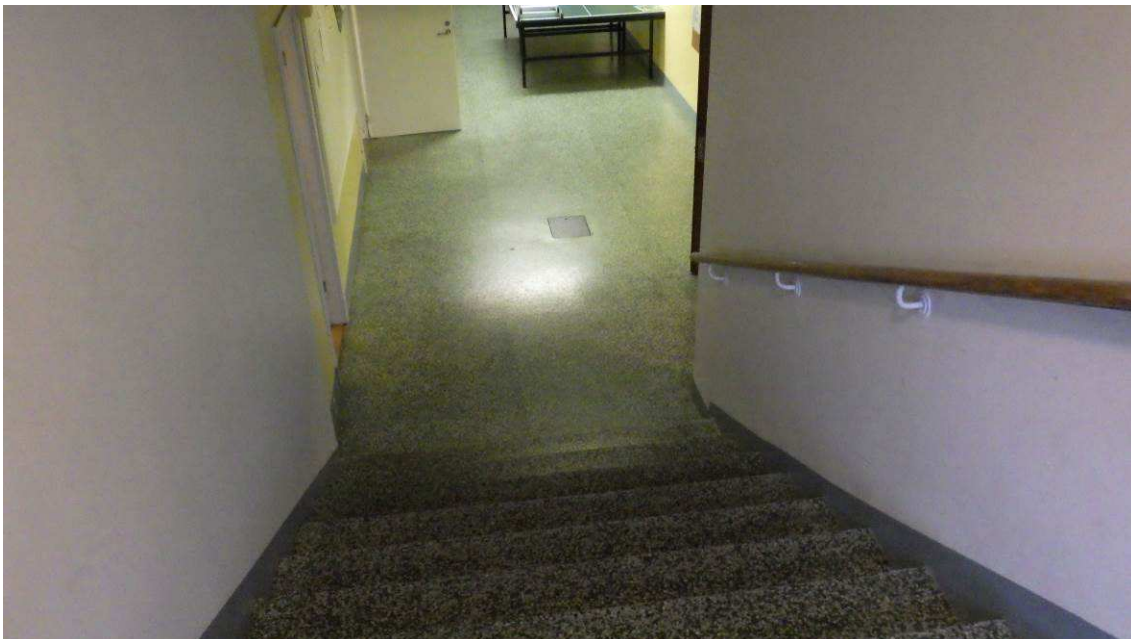
Suosittelaa lisäksi tyhjentämään pohjapiirustuksessa nimellä "155 porräs" olevan portaikon alapuolinen tila rakennusjätteistä, jotta hajuhaitasta päästään eroon. Rakennusjätteistä ei kerätty mikrobinäytettä johtuen materiaalin melko runsaasta määrästä ja sekalaisesta koostumuksesta.



Kuva 3. pohjakerroksen havainnot.



Kuva 4. Vuotovaurio kellarissa putkikanaalissa. Kaikki ympäröivät rakenteet ovat kastuneet.



Kuva 5. Kellarin käytävällä havaittiin arviolta kohonneita pintakosteusarvoja.



Kuva 6. D-sisäänkäynnin vieristen portaiden alapuolella havaittiin melko runsaasti rakennusjätettä, joka aiheuttaa hajuhaittaa viereiseen toimistotilaan

3.2. ULKOSEINÄT JA IKKUNALIITYMÄT

3.2.1. Rakenteet

Rakennuksen ulkoseinärakenteen rakenne- tai leikkauspiirustuksia ei ollut käytettävissä.

Runkorakenne maanpäällisissä ulkoseinissä rakenneavausten perusteella:

- pinnoite ja tasoite n. 2-4 mm
- massiivitiilirunko noin 400 -450 mm

Ulkoseinän rakennetta tutkittiin kolmen avauksen avulla maanpäällisestä osasta.

Runkorakenne kellarikerroksessa rakenneavauksen perusteella:

- pinnoite ja tasoite n. 2 mm
- punatiili 120 mm
- ilmarako
- tojalevy (porausta ei tehty rakenteen läpi)

Ulkoseinän rakennetta tutkittiin yhden avauksen avulla kellarikerroksesta.

Ikkunat ovat pääasiassa noin 10-15 vuotta sitten uusittuja MSE-AL tyyppisiä puu alumiini ikkunoita.

3.2.2. Havainnot

3.2.2.1. Saadut tiedot ja havainnot piirustuksista

Rakennuksen ulkoseinien rakenteista ei ollut täyttä varmuutta ja massiivitiilirungon rakenne ja sen kunto haluttiin varmistaa rakenneavauksen avulla. Rakenteet saatiin selville porausten avulla.

3.2.2.2. Havainnot ja mittaukset kohteessa

Ulkoseiniin tehtiin neljä porausta. Maanpäällinen seinä on massiivitiiltä ja siten sen rakenteisiin ei kohdistu selkeitä riskejä mikrobi tai kosteusvaurioitumisesta.

Kellarikerroksen osalta ulkoseinärakenteessa havaitussa tojalevyssä on mahdollista esiintyä mikrobikasvua. Tojalevyn alaosan havaittiin olevan yhteydessä vanhaan alapohjan ulkoseinän vierellä kulkevaan putkikanaaliin. Tojalevyn sijainti rakenteessa on sellainen, että mikrobien tai niiden aineenvaihduntatuotteiden kulkeutuminen sisäilmaan ei arviolta ole kovin todennäköistä. Kiinteistön alipaineisuuden mahdollisesti aiheuttamat ilmavuodot tapahtuvat todennäköisesti ikkunaliittymien kautta ja siten ulkoseinän sisällä oleviin vaurioihin tuskin kohdistuu merkittäviä vuotoreittejä. Otettaessa huomioon vielä tojalevyn havaittu ilmayhteys vanhaan alapohjassa kulkevaan alipaineistettuun putkikanaaliin ei vaikuta todennäköiseltä, että ulkoseinässä havaittu tojalevy vaikuttaa merkittävästi sisäilmaan.

Ikkunoiden asennuksissa havaittiin huomattavia puutteita ja ikkunoiden uloimmaisten lasien havaittiin olevan melko yleisesti epätiivitä. Ikkunoiden väleihin päätyy pölyä ja sopivissa oloissa kosteutta. Etenkin kellarikerroksen ikkunoiden tiiveydessä havaittiin puutteita. Useissa ikkunoissa havaittiin ikkunoiden yläosan aukipitolaitteen tuen puuttuvan ikkunan välistä. Tämä mahdollistaa ikkunan heilumisen melko pienestäkin voimasta.

Ikkunoiden pielissä havaittiin vanhojen ikkunoiden juuttirive - pielitäytöjen olevan vielä osittain tai täysin paikoillaan uusien ikkunoiden asennuksen yhteydessä lisätyn uretaanivaahdon alla. Ikkunoiden pieliä avattiin 12 kohdasta, joiden kautta kerättiin 13 materiaalinäytettä. Kahdessa kohdassa havaittiin ikkunan pielessä arviolta mikrobiperäinen haju (näytteiden M9 ja M10 kohdilla). Avausten kohdat, materiaalinäytteiden sijainnit ja hajuhavainnot on esitetty kuvissa 7-9. Ikkunoiden pieliin tehtyjen avausten kautta kerättiin materiaalinäytteet M1-M2 ja M4-M14. Näytteet lähetettiin rakennusmateriaalin mikrobianalyysiin Metropolilab Oy:n laboratorioon. Rakennusmateriaalin mikrobianalyysiin lähetetyn näytteen laboratoriotulokset tulkittiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira Dnro. 2731/06.10.01.2016) mukaan.

Näytteistä kahdessatoista esiintyi asumisterveysasetuksessa mainitun raja-arvon ylittävä määrä bakteereja, jotka viittaavat ilmavuotoihin rakenteessa. Korkeat bakteeripitoisuudet ovat arviolta melko tavanomainen havainto ikkunan pielen materiaaleissa. Yhdessä näytteessä (M9) esiintyi toimenpiderajan ylittävä pitoisuus sieni-itiöitä. Yhdessäkään näytteessä ei esiintynyt laboratorion määrittämissä määrin ylittäviä pitoisuuksia sädesieniä. Kahdeksassa näytteessä havaittiin suoramikroskopoinnissa sienikasvustoa. Viidessä näytteessä havaittiin ns. kosteusvaurioindikaattoreihin kuuluvia sieni-itiösukuja. Näytteissä M1, M9 ja M10 havaittiin Chaetomium ja Ulocladium sukujen mikrobeja, joiden esiintyminen viittaa melko pitkälle edenneeseen vaurioitumiseen rakenteessa.

Näytteiden suoramikroskopoinnissa havaitut sieni-kasvustot ja näytteiden melko matalat sieni-itiöpitoisuudet viittaavat rakenteissa havaittujen mikrobikasvustojen olevan mahdollisesti vanhoja vaurioita, jotka sisältävät kuollutta mikrobikasvustoa.

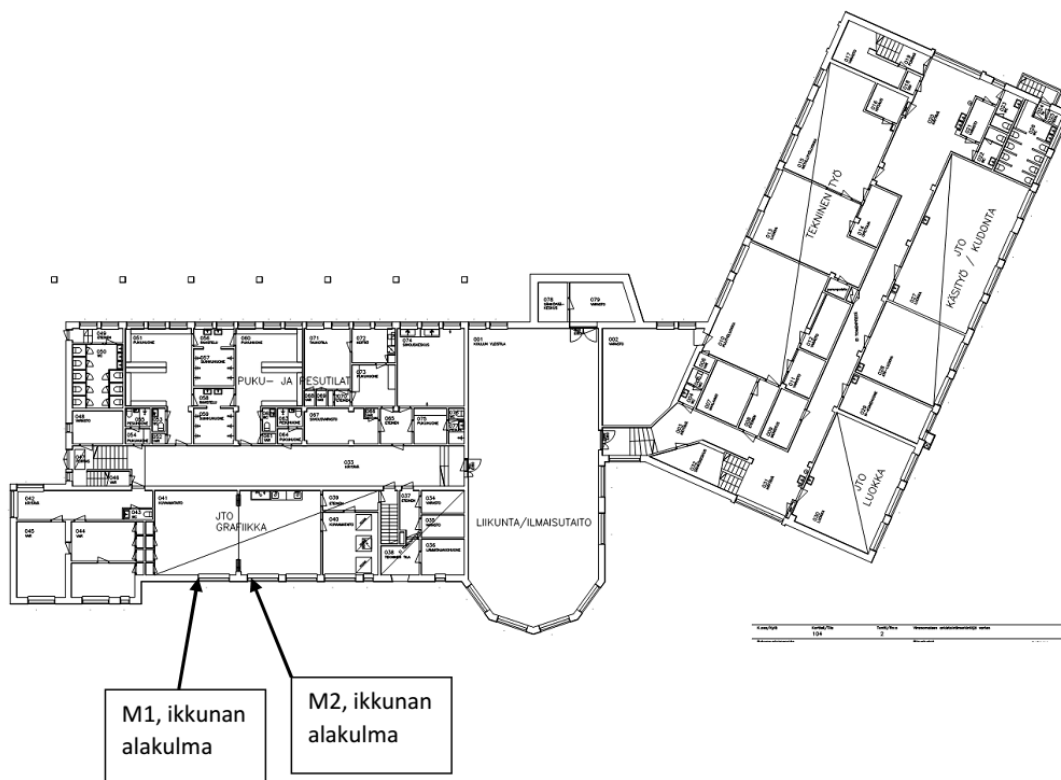
Näyte M1 kerättiin kellarin käsityöluokasta, näyte M9 2. kerroksen luokasta ja M10 1. kerroksen työhuoneesta. Kaikki näytteet kerättiin ikkunoiden pielen vanhoista juuttitäytöistä. Näytteenottopisteet on esitetty liitteessä 1. sekä kuvissa 7. 8. ja 9. Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysien tulokset on esitetty liitteessä 3. Näytteissä havaittiin mikrobikasvua tai epätavallisia lajeja siinä määrin että on arviolta järkevää poistaa tilat käytöstä siihen saakka, että rakenteiden kunnosta saadaan laajempaa varmuutta. Tutkimuksen yhteydessä tehtiin myös näytteen M1 luokkatilan lähellä havainto kosteusvaurioista, joten alue voidaan poistaa käytöstä kokonaan. Näytteen M10 toimistotilan viereisen porrashuoneen alta havaittiin rakennusjätettä, joka suositellaan poistettavaksi, joten tämäkin tila on syytä poistaa käytöstä kokonaisuudessaan, kunnes ongelmat on saatu korjattua.

3.2.2.3. Toimenpide-ehdotukset

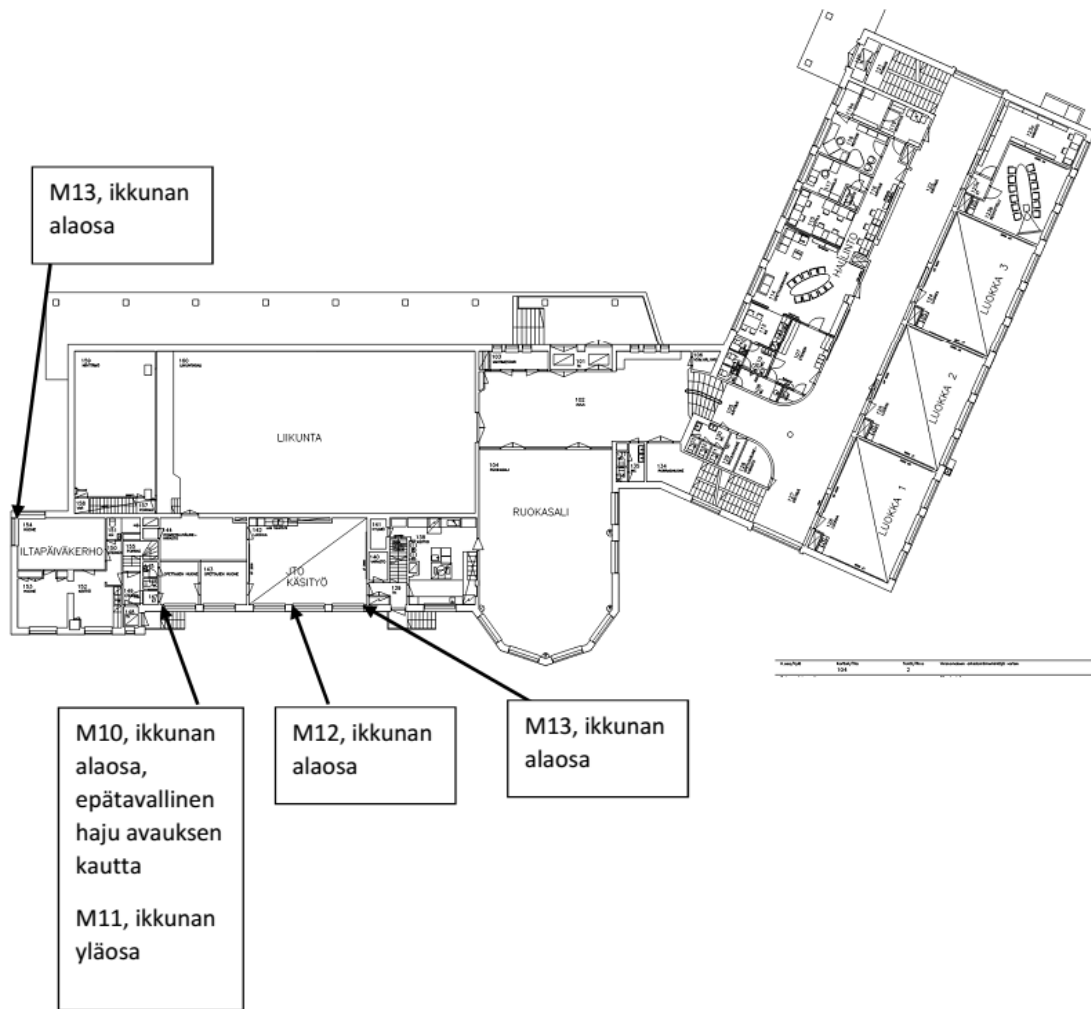
Ulkoseiniin ei arviolta ole tarpeen kohdistaa välittömiä korjaustoimenpiteitä. Massiivitiilirakenteiden läpi ulkoilmasta sisätiloihin päin ei arviolta merkittävässä määrin liiku ilmavirtauksia. Rakennuksen ulkoseinissä ei myöskään ole havaittu merkittäviä liikkeitä tai halkeamia, joten voidaan olettaa, että tiilirakenteet ovat kohtuullisen tiiviitä.

Ikkunoiden pielitäyttöjen osalta ei voida pois sulkea pielitäytöissä olevien juuttiriveiden vaikutusta sisäilmanlaatuun. Havaintojen mukaan ikkunoiden pielen kautta sisäilmaan kohdistuu ilmavirtauksia. Uretaanitiivisteiden kautta ilmavirtaukset eivät todennäköisesti pääse etenemään, joten ilmavuodot kohdistuvat todennäköisesti uretaanitiivisteiden ohi vanhojen pielitäyttöjen läpi. Sisäilmaan on mahdollista päätyä bakteereja ja sieni-itiöitä vanhoista pielitäytöistä. Paikoitellen sisäilman paine-ero ulkoilmahan oli melko korkea ja tämä lisää ilmavuotojen riskiä.

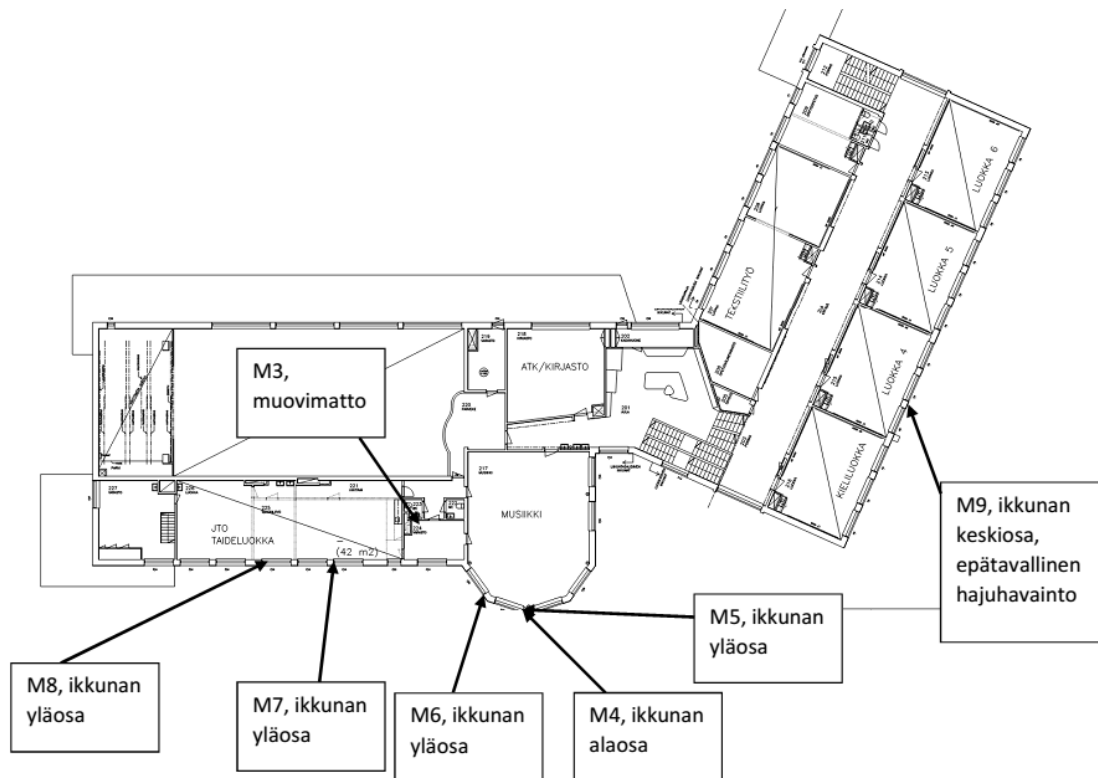
Ikkunoiden tiiviydessä havaittiin merkittäviä puutteita kiinteistön kellarikerroksen osalla. Ikkunoiden väliin päätyy kosteutta, pölyä ja likaa. Suositellaan vaihtoehtoisesti suorittamaan ikkunaliittymille kattavat tiivistyskorjaukset yhdessä ilmanvaihdon tasapainotuksen ja ikkunoiden toiminnan varmistamisen yhteydessä. Toinen vaihtoehto on koko kiinteistön käsittävä ikkunaremontti, jossa vanhat pielitäytöt poistetaan. Suuri osa ikkunoista on vielä tyydyttävässä kunnossa, ja siten niiden kunnostaminen ja toiminnan korjaaminen voidaan liittää korjauksen yhteyteen. Ikkunakorjauksen yhteydessä suositellaan kunnostamaan myös vanhat vielä täysin puurakenteiset ikkunat. Mahdolliset ikkunoihin kohdistuvat remontit ja tiivistyskorjaukset suositellaan tekemään erillisen korjaussuunnittelun avulla.



Kuva 7. kellarikerroksen ikkunanpielen näytteenotto.



Kuva 8. 1. kerroksen ikkunanpielien näytteenotto.



Kuva 9. 2. kerroksen ikkunanpielien näytteenotto.



Kuva 10. Ikkunanpielten uretaanitäytöt olivat useissa paikoissa epätiivitä paljastaen vanhat täyttömateriaalit.



Kuva 11. Ikkunoiden väleihin kertyy hiekkaa ja likaa.



Kuva 12. Ikkunat liikkuvat vähäisestäkin voimasta.



Kuva 13. Ikkunan väliin on päätynyt kosteutta ja likaa.

4. SISÄILMASTON KUNTOTUTKIMUKSET

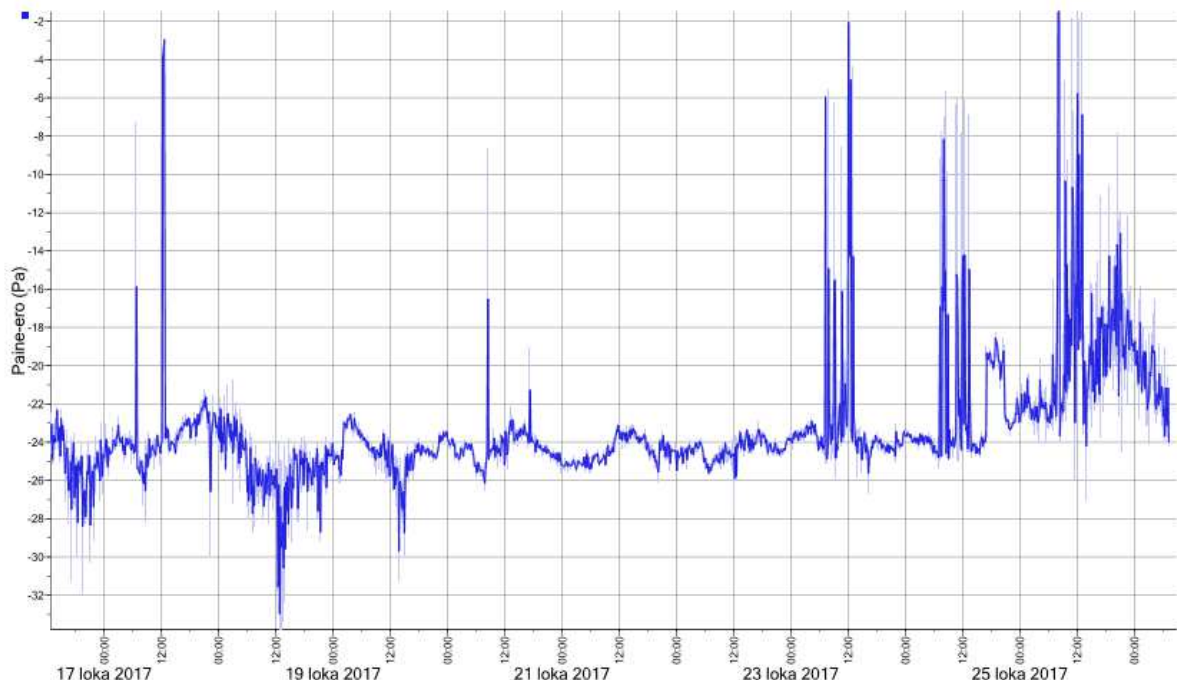
4.1. SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET JA PAINE-EROT

4.1.1. Havainnot ja johtopäätökset

Tiloissa suoritettiin paine-eromittauksia ulkoilman ja sisäilman välillä noin kahden viikon mittausjaksolla (16.-26.10.2017). Paine-eromittausten mittapistet ja kuvaajat on esitetty liitteenä 1 olevassa näytteenottokartassa ja kuvaajissa 4-8. Tiloissa havaittiin melko voimakkaita paine-eroja sisäilman ja ulkoilman välillä. Voimakas alipaineisuus voi aiheuttaa ilmavuotoja sisätiloihin päin ja niiden mukana mahdollisten rakenteiden sisällä olevien epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira Dnro. 2731/06.10.01.2016) mukaan rakennuksen alipaineisuus saa olla korkeintaan 15 Pascalia ulkoilmaan nähden. Luokkahuoneiden alipaineisuudet vaihtelivat melko paljon riippuen tiloista. 2. kerroksen luokka 8 paine-erot olivat hyvällä tasolla ollen noin 1-8 Pascalia alipaineisia. 1. kerroksen tilojen paine-erot vaihtelivat melko runsaasti ollen tilassa 123b, neuvottelu noin -1...-6 Pascalia ja D-sisäänkäynnin päädyssä -10...-20 Pascalia. Kellarikerroksen luokkahuoneessa 027 paine-ero ulkoilmaan oli luokkaa -22...-25 Pascalia.

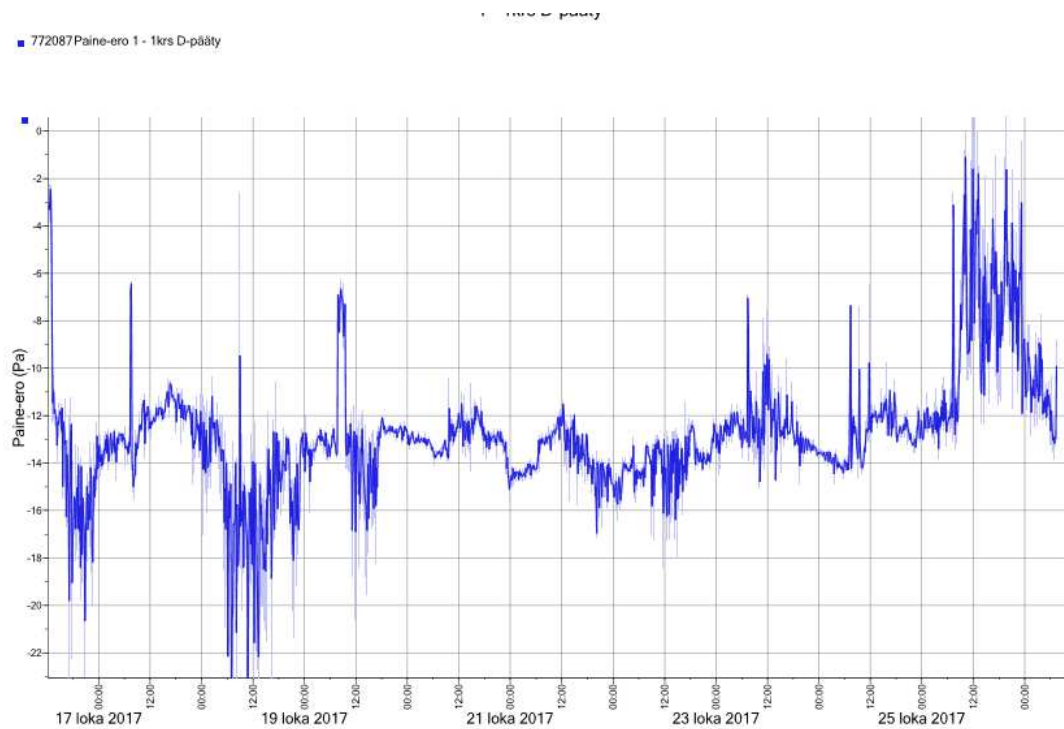
■ 772091 Paine-ero 6 - 027



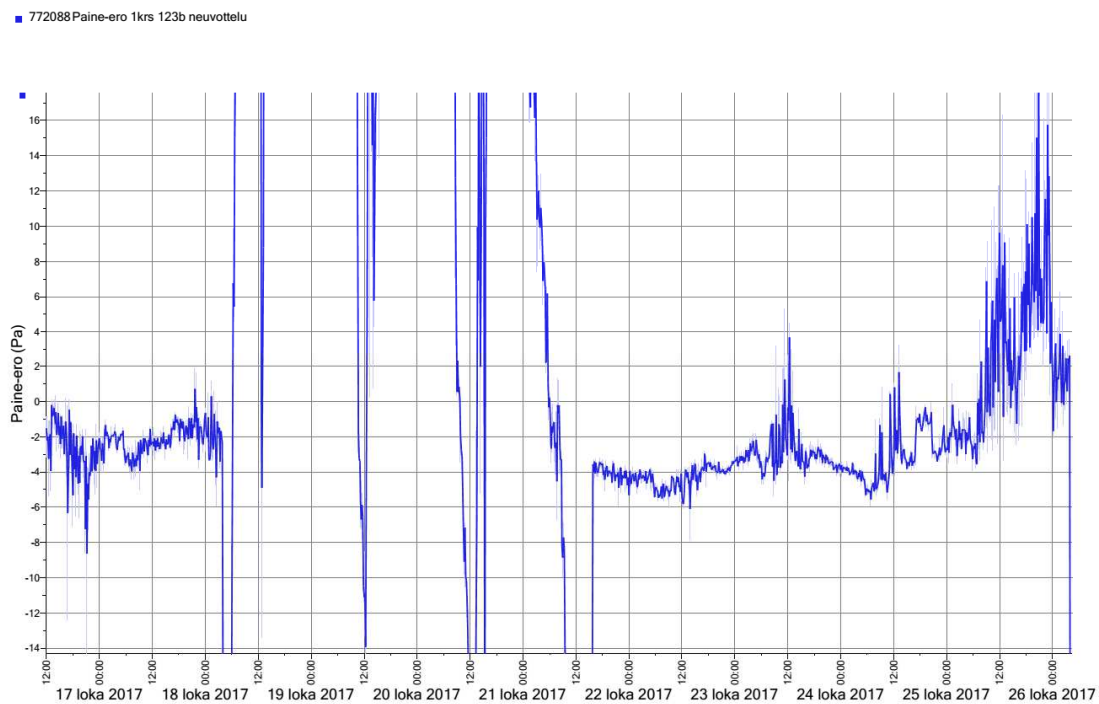
Kuvaaja 1. kellari tila 027

Kenttätutkimus 18. ja 19.10.2017

Kansakoulunkatu 1, Järvenpää

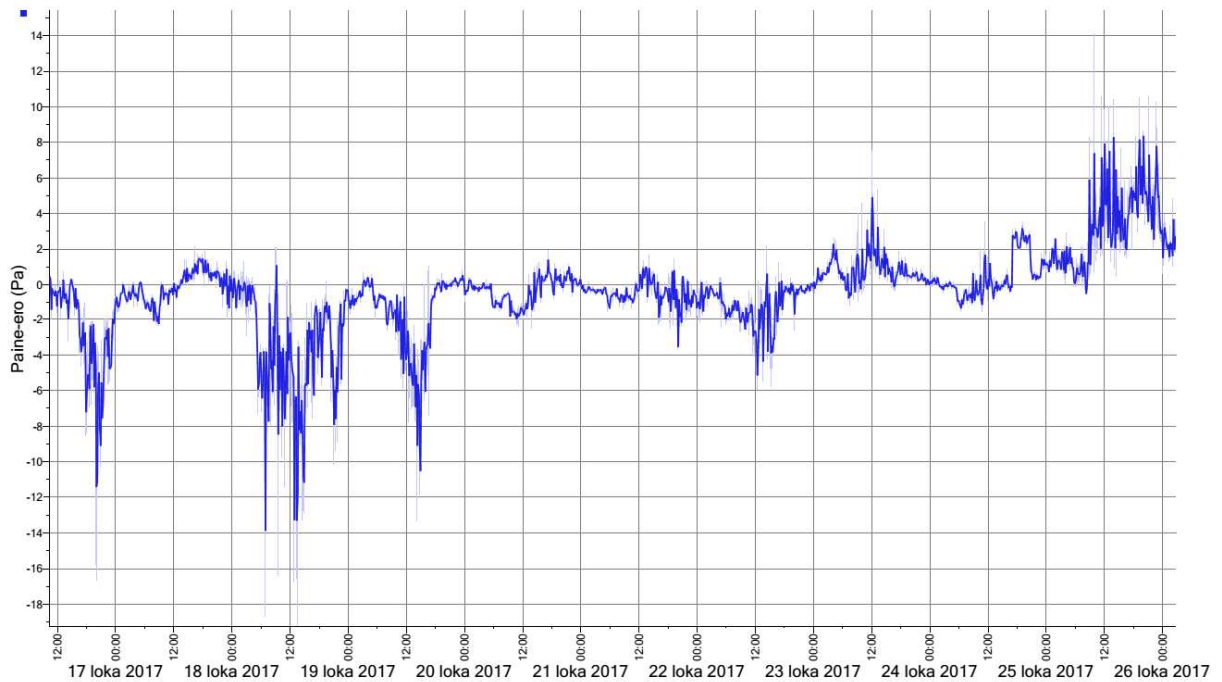


Kuvaaja 2. 1. kerroksen D-oven pääty



Kuvaaja 3. 1. kerros 123b neuvottelu (mittauksessa tapahtunut virhe kesken näytteenoton, esim. näytteenottoputken tukkeutuminen).

■ 793945 Paine-ero 2 krs luokka 8



Kuvaaja 4. 2.krs. luokka 8.

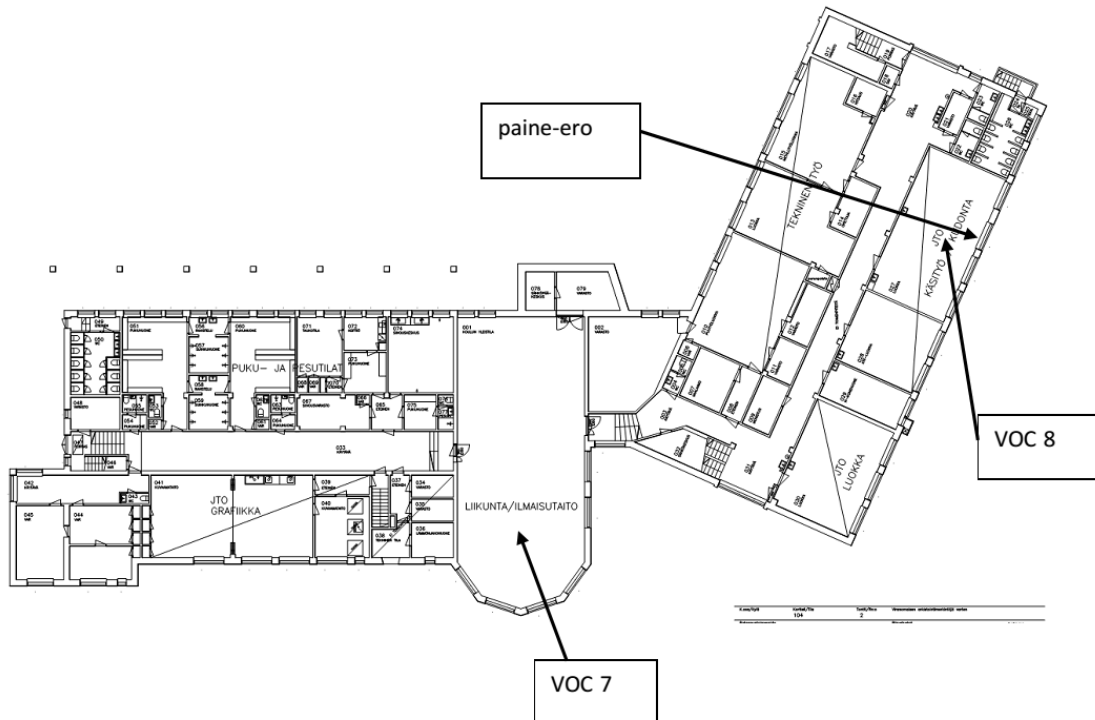
4.1.2. Toimenpide-ehdotukset

Paine-eromittausten perusteella tilojen paine-erot olivat paikoitellen huomattavasti yli suositeltujen arvojen ja suositellaan koko kiinteistön ilmanvaihdon tasapainotusta ja säätöä. Otettaessa huomioon ikkunapielien täytöissä tehdyt havainnot, on sisäilmanlaadun kannalta tärkeää, että tilojen alipaineisuus pysyy kohtuullisella tasolla.

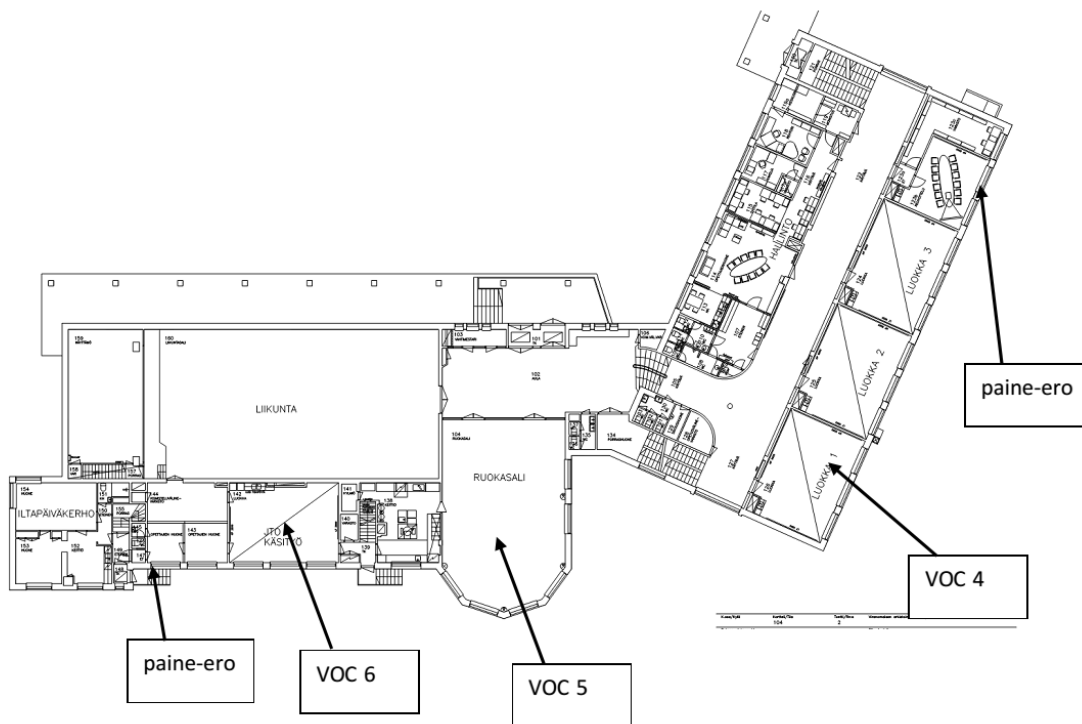
4.2. SISÄILMAN VOC-MITTAUKSET

4.2.1. Näytteenotto

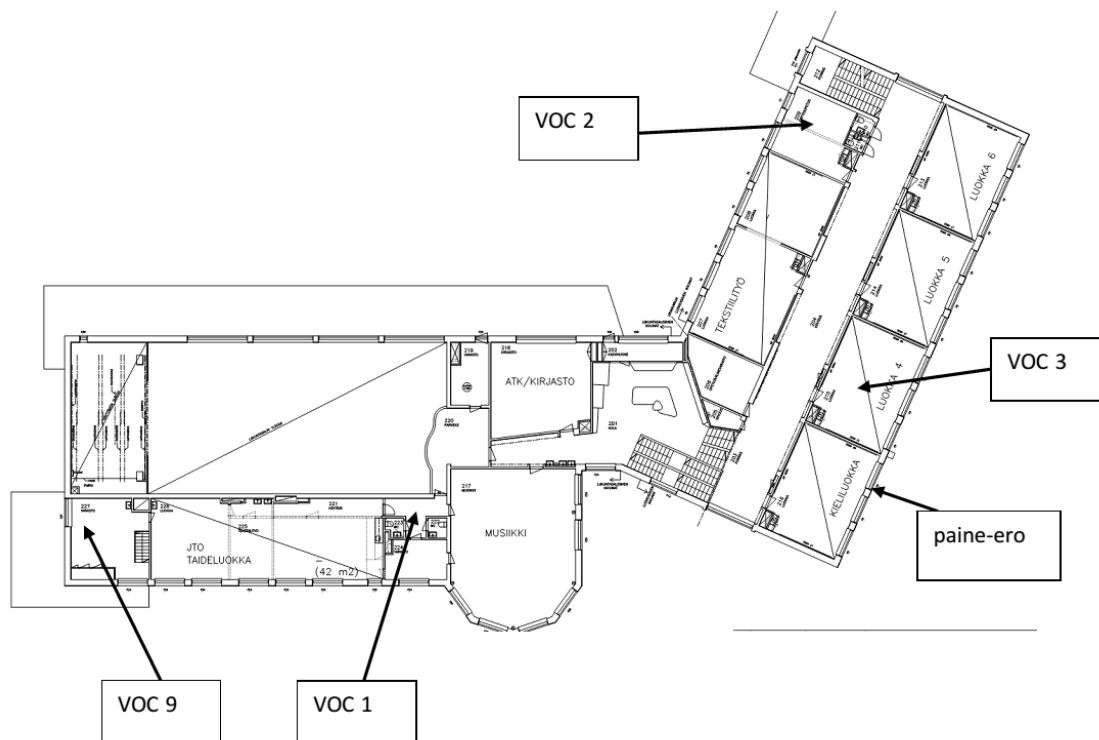
Sisäilman VOC-näytteet kerättiin 16.10.2017 Tenax-putkiin. Näyte toimitettiin MetropoliLabin laboratorioon 16.10.2017. Testausseloste on liitteenä. Näytteenottopisteet olivat:



Kuva 14. Kellarikerroksen VOC-mittaukset ja paine-eromittaukset



Kuva 15. 1. kerroksen VOC-mittaukset ja paine-eromittaukset



Kuva 16. 2. kerroksen VOC-mittaukset ja paine-eromittaukset

4.2.2. Tulokset ja tulosten tarkastelu

Asumisterveysasetuksessa (tullut voimaan 15.5.2015) on esitetty VOC-mittauksiin liittyviä toimenpiderajoja. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m³.

Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³.

Yksittäisistä yhdisteistä tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpiderajat on annettu seuraaville yhdisteille: TXIB 10 µg/m³, 2-etyyli-1-heksanoli 10 µg/m³, naftaleeni 10 µg/m³ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni 40 µg/m³.

Toimistoissa ja koulussa yms. rakennuksissa ilmanvaihto on yleisesti asuinrakennuksia voimakkaampi, jolloin VOC-pitoisuudet ovat pienempiä. Tutkitussa rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Tulokset

Näytteiden TVOC-pitoisuudet vaihtelivat välillä 10-42 µg/m³. Kaikkien yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat mittausepävarmuus huomioon ottaen alle 10 µg/m³.

Tulosten tarkastelu

Mittausmenetelmän epävarmuus on 30 %, esimerkiksi TVOC arvon ollessa 42 µg/m³ todellinen pitoisuus on välillä 32,3-54,6 µg/m³.

TVOC pitoisuudet ja yksittäisten aineiden pitoisuudet olivat selvästi alle toimenpiderajojen. Tulokset ovat tavanomaisia.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tutkimuksen perusteella välittömästi korjattavia puutteita / tehtäviä toimenpiteitä ovat:

- 1. kerroksen ja kellarikerroksen välisessä pystykanaalissa havaittu kosteusvaurio, jonka korjaaminen ja kuivaaminen suositellaan tehtäväksi heti.
- Kellarikerroksen sisäilmaan yhteydessä olevan varaston lattialla olevien kumimattojen poistaminen hajuhaitan poistamiseksi.
- 1. kerroksen portaikon 155 alapuolella havaitun rakennusjätetäytön poistaminen toimistohuoneen hajuhaitan korjaamiseksi.
- Rakennuksen ilmanvaihdon tasapainotus ja säätäminen huomattavan korkeiden paine-erojen vuoksi.
- Ikkunoiden mekaanisen toiminnan varmistaminen huoltotöinä, useista ikkunoista puuttui aukipitolaitteen tuki ikkunan yläosasta ja tämä mahdollisti ikkunan ulomman lasin liikkeen.

Välipohjien osalta tiloissa ei havaittu vaurioita tai puutteita. Välipohjissa ei havaittu orgaanista materiaalia tai viitteitä kosteudesta. Alapohjan osalta rakennuksen kellarikerroksen koillispäädyssä havaittiin kohonnutta kosteutta ja aktiivinen putkivuoto. Kellarin ilmanlaatuun vaikuttaa myös kellarin päädyn varastotiloihin laitetuista kumimatoista tuleva voimakas kumin haju. Kellarissa säilytetään runsaasti vanhoja tavaroita ja ne vaikuttavat arviolta heikentävästi sisäilman laatuun.

Suosittellaan ensisijaisesti kuivaamaan kosteusvaurion aiheuttamat kosteudet ja peruskorjaamaan kellaritilojen vanhat remontoimattomat alueet. Kosteuksia havaittiin pääasiassa käytävillä ja koillispäädyn varastotilojen alueilla. Kellari on melko vähäisellä käytöllä ja otettaessa huomioon kosteusvaurioiden melko suuria pinta-ala on myös tilojen poistaminen käytöstä vaihtoehto. Aktiivinen kosteusvaurio suositellaan korjaamaan ja kuivaamaan rakenteet. Mikäli tilat poistetaan käytöstä, suositellaan alue alipaineistamaan, jolloin estetään kellarista ilmavirtausten päätymistä yläkerran luokkatiloihin. 1. kerroksen alueella havaittiin mm. patteriläpivientien kautta ilmavirtauksia välipohjarakenteen läpi. Korjauksia suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon, että rakennus on rakennettu puupaalujen varaan ja näin kosteus on tarpeen rakennuksen perustuksissa. Tutkimuksen yhteydessä ei tarkastettu salaojien toimintaa tai pohjaveden korkeutta. Suositellaan varmistamana salaojien toiminta salaojien kuvauksen avulla ja selvittämään pohjaveden korkeus. Tutkimuksen yhteydessä ei saatu varmuutta onko kiinteistöllä pohjavedenkorkeuden mittaamiseen tarkoitettua kaivoa.

Kellaritilojen mahdollinen laajempi korjaus suositellaan tekemään erillisen korjaussuunnittelun avulla.

Suosittellaan lisäksi tyhjentämään pohjapiirustuksessa nimellä 155 porrassalun olevan portaikon alapuolinen tila rakennusjätteistä, jotta hajuhaitasta päästään eroon. Rakennusjätteistä ei kerätty mikrobinäytettä johtuen materiaalin melko runsaasta määrästä ja sekalaisesta koostumuksesta.

Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseiniin ei arviolta ole tarpeen kohdistaa välittömiä korjaustoimenpiteitä. Massiivitiilirakenteiden läpi ulkoilmasta sisätiloihin päin ei arviolta merkittävässä määrin liiku ilmavirtauksia. Rakennuksen ulkoseinissä ei myöskään ole

havaittu merkittäviä liikkeitä tai halkeamia, joten voidaan olettaa, että tiilirakenteet ovat kohtuullisen tiiviitä.

Ikkunoiden pielitäyttöjen osalta ei voida pois sulkea pielitäytöissä olevien juuttiriveiden vaikutusta sisäilmanlaatuun. Havaintojen mukaan ikkunoiden pielien kautta sisäilmaan kohdistuu ilmavirtauksia. Uretaanitiivisteiden kautta ilmavirtaukset eivät todennäköisesti pääse etenemään, joten ilmavuodot kohdistuvat todennäköisesti uretaanitiivisteiden ohi vanhojen pielitäyttöjen läpi. Sisäilmaan on mahdollista päätyä bakteereja ja sieni-itiöitä vanhoista pielitäytöistä. Paikoitellen sisäilman paine-ero ulkoilmaan oli melko korkea ja tämä lisää ilmavuotojen riskiä.

Ikkunoiden tiiviydessä havaittiin merkittäviä puutteita kiinteistön kellarikerroksen osalla. Ikkunoiden väliin päätyy kosteutta, pölyä ja likaa. Suositellaan suorittamaan ikkunaliittymille kattavat tiivistyskorjaukset yhdessä ilmanvaihdon tasapainotuksen ja ikkunoiden toiminnan varmistamisen yhteydessä. Toinen vaihtoehto on koko kiinteistön käsittävä ikkunaremontti, jossa vanhat pielitäytöt poistetaan. Suuri osa ikkunoista on vielä tyydyttävässä kunnossa, ja siten niiden kunnostaminen ja toiminnan korjaaminen voidaan liittää korjauksen yhteyteen. Ikkunakorjauksen yhteydessä suositellaan kunnostamaan myös vanhat vielä täysin puurakenteiset ikkunat.

Tilojen käytön kannalta suositellaan ikkunoiden tiivistäminen tekemään nopealla aikataululla ja sen jälkeen varmistamaan tilojen sisäilman mikrobiologista laatua sisäilman elinkykyisten mikrobinäytteenotolla. Otettaessa huomioon materiaalinäytteiden tuloksissa havaitut indikaattorilajit ja kohonneet sieni-itiöpitoisuudet suositellaan, että mikrobinäytteiden näytteenottokarttaan punaisella merkattuja tiloja ei käytetä ennen kuin tiloihin kohdistetut korjaukset on saatu tehtyä. Mahdolliset ikkunoihin kohdistuvat remontit ja tiivistyskorjaukset suositellaan tekemään erillisen korjaussuunnittelun avulla.

Tilojen paine-eroja mitattiin kaikista tilojen kerroksista. Mittausten perusteella tilojen paine-erot olivat paikoitellen huomattavasti yli suositeltujen arvojen ja suositellaan koko kiinteistön ilmanvaihdon tasapainotusta ja säätöä. Otettaessa huomioon ikkunapielien täytöissä tehdyt havainnot, on sisäilmanlaadun kannalta tärkeää, että tilojen alipaineisuus pysyy kohtuullisella tasolla.

Sisäilman VOC-mittauksissa kerättyjen näytteiden kaikki pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla ja eivät aiheuta toimenpiteitä.

LIITTEET

LIITE 1: näytteenottokartat

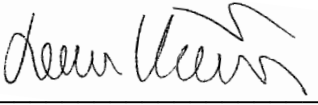
LIITE 2: Metropolilab, VOC-näytteiden testausseleste

LIITE 3: Metropolilab, materiaalinäytteiden testausselesteet

Vantaalla 12.12.2017

päivitetty 31.1.2018

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



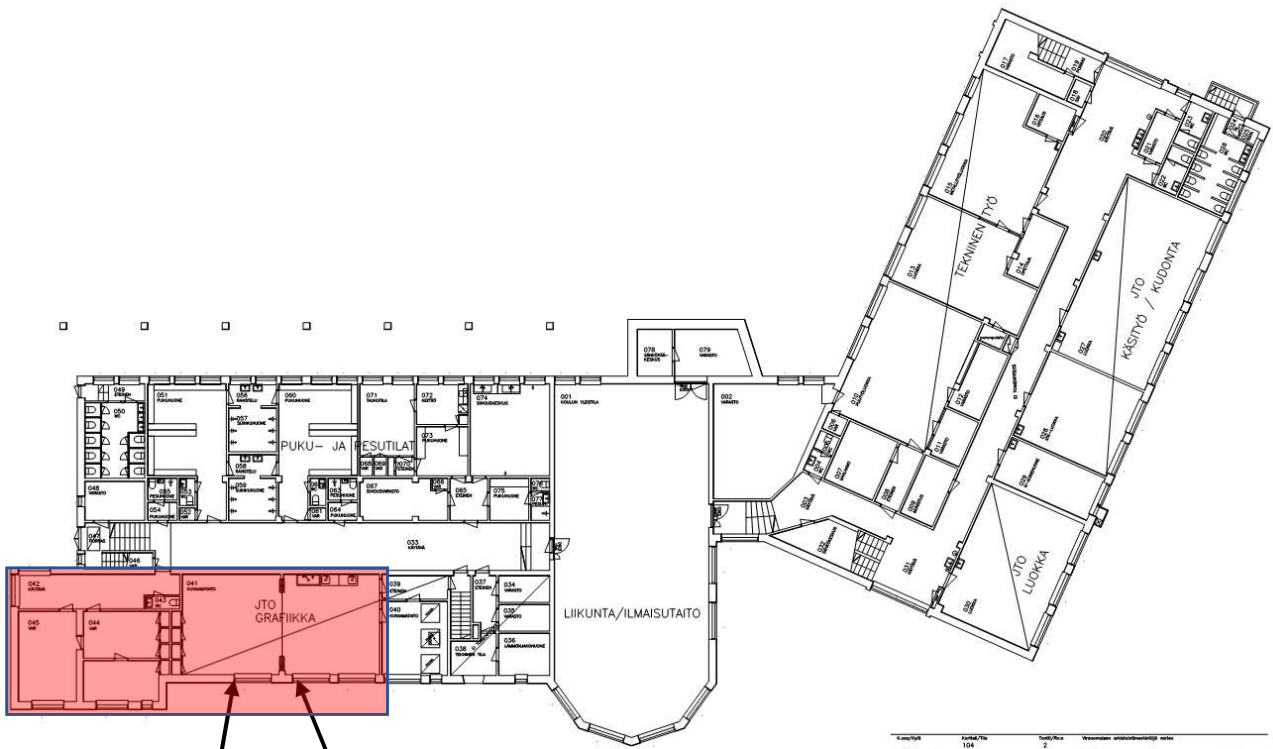
Teemu Väänänen
puh: 030 6705 627

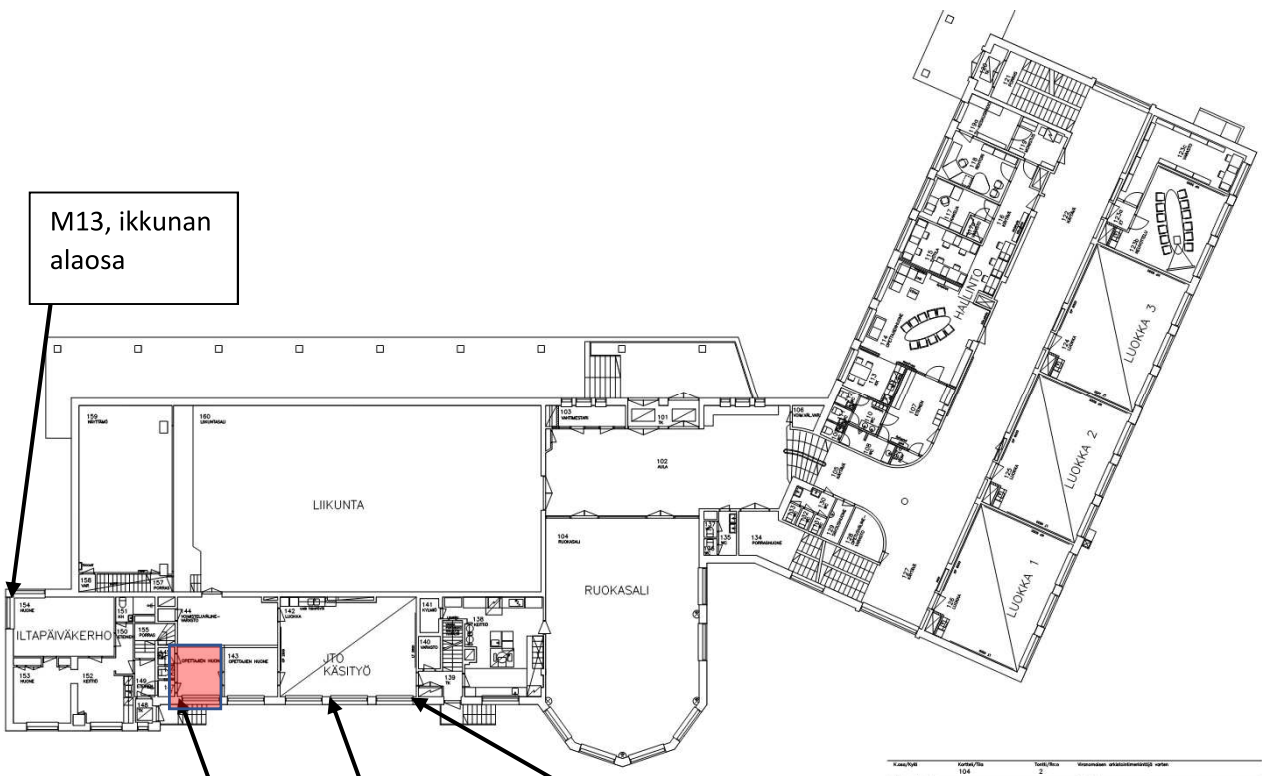
teemu.vaananen@rakersystems.fi



Aki Puhka
puh:030 6705 571

aki.puhka@rakersystems.fi



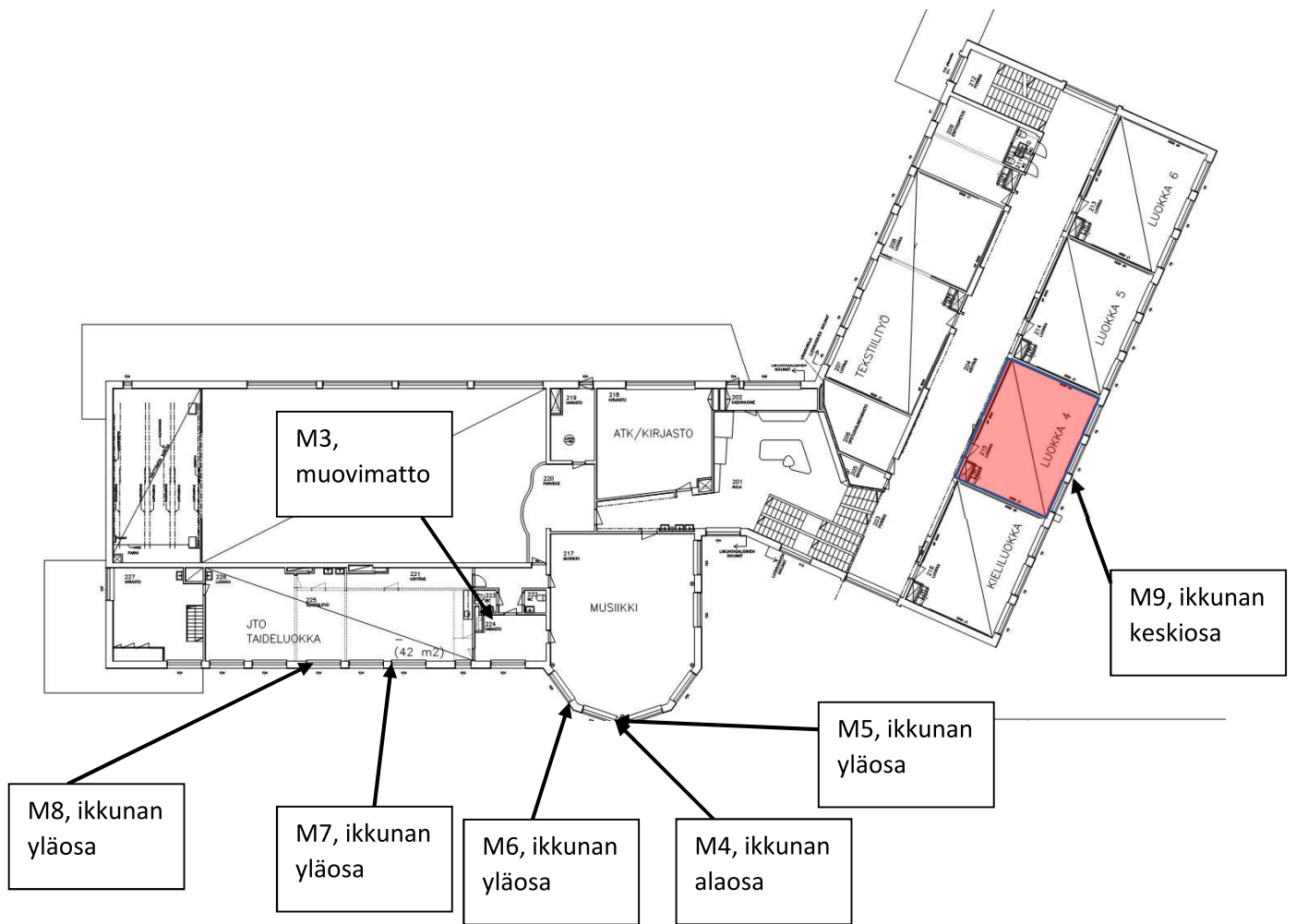


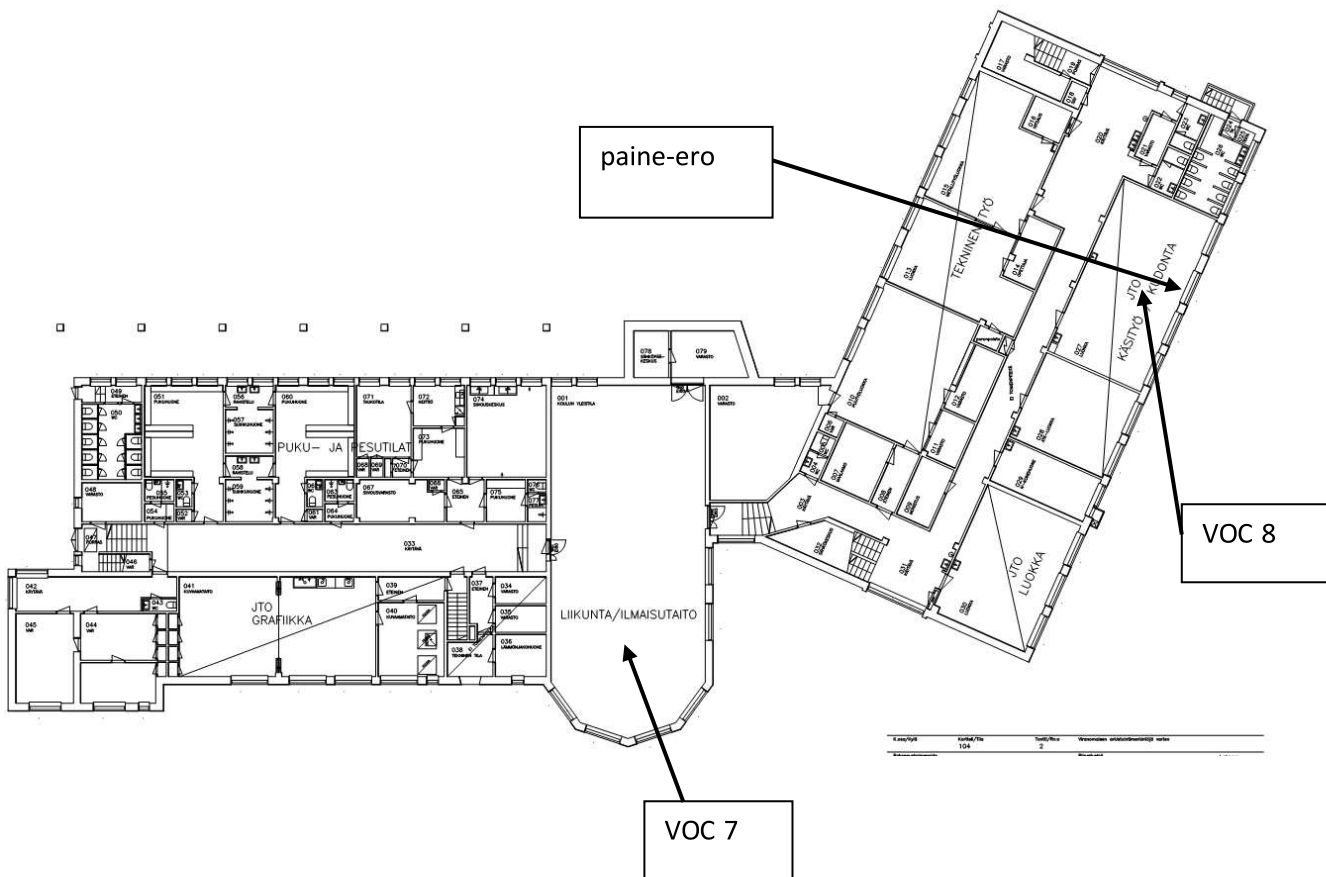
M13, ikkunan alaosa

M10, ikkunan alaosa
M11, ikkunan yläosa

M12, ikkunan alaosa

M13, ikkunan alaosa



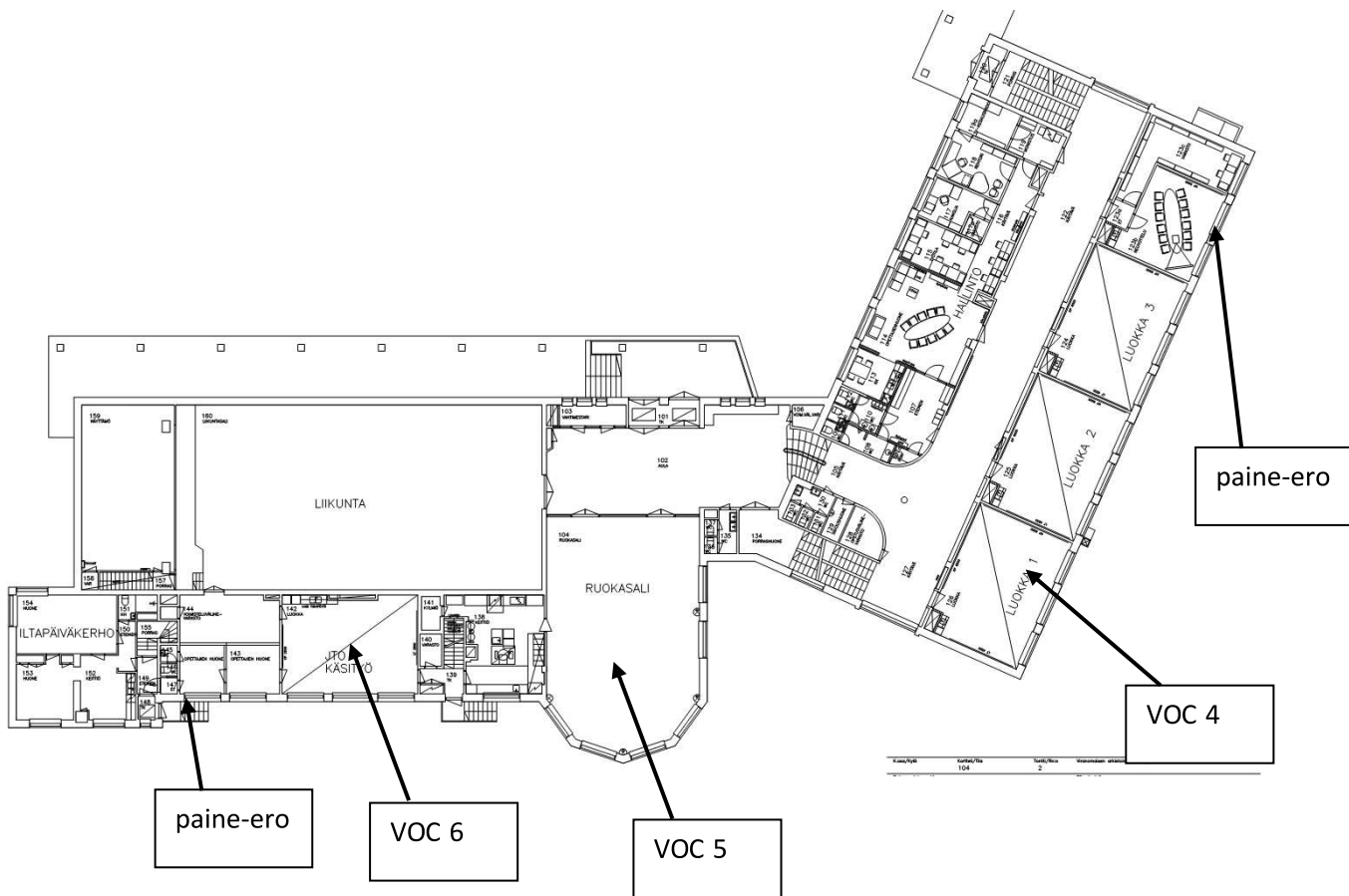


paine-ero

VOC 8

VOC 7

104 2



paine-ero

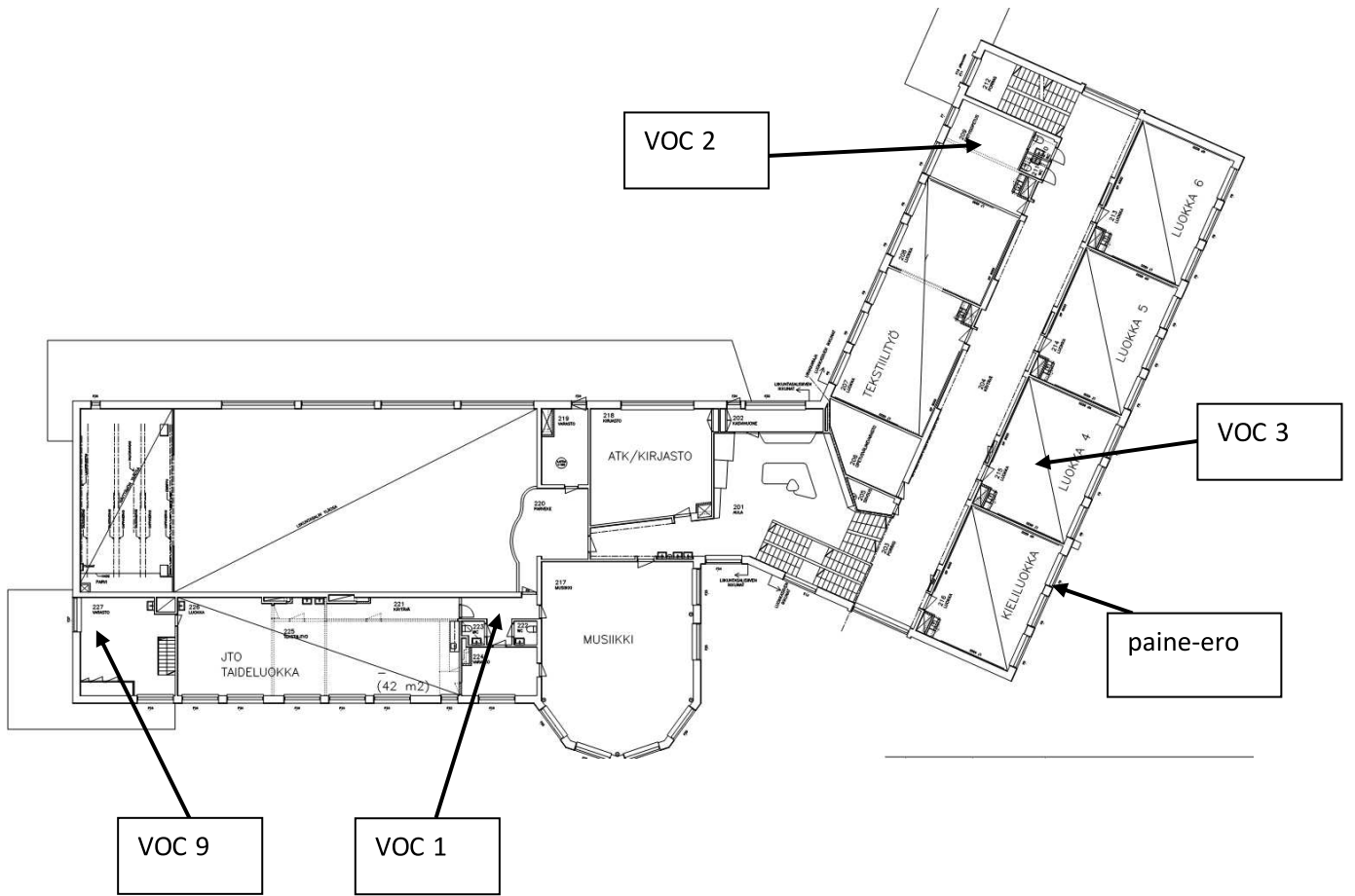
VOC 6

VOC 5

VOC 4

paine-ero

10m



Tilaaja
0905045-0
 Raksystems Insinööritoimisto Oy

 Maksaja
Raksystems
Insinööritoimisto Oy


Koramo Janne

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

 PL 5202
 70701 KUOPIO

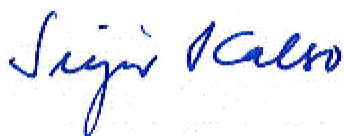
Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	16.10.2017	Kellonaika	10.38
	Vastaanotettu	16.10.2017	Kellonaika	14.45
	Tutkimus alkoi	16.10.2017	Näytteenoton syy	Tilautus tutkimus

Näytteen ottaja Koramo Janne
Viite Kansakoulunkatu 1/Koramo/VOC
 Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
24458-1, Sisäilma VOC, 1, Kansakoulunkatu 1	32
24458-2, Sisäilma VOC, 2, Kansakoulunkatu 1	20
24458-3, Sisäilma VOC, 3, Kansakoulunkatu 1	10
24458-4, Sisäilma VOC, 4, Kansakoulunkatu 1	42
24458-5, Sisäilma VOC, 5, Kansakoulunkatu 1	14
24458-6, Sisäilma VOC, 6, Kansakoulunkatu 1	37
24458-7, Sisäilma VOC, 7, Kansakoulunkatu 1	19
24458-8, Sisäilma VOC, 8, Kansakoulunkatu 1	37
24458-9, Sisäilma VOC, 9, Kansakoulunkatu 1	11

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti



Kalso Seija
 toimitusjohtaja

Tiedoksi Koramo Janne, janne.koramo@rakersystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
 +358 10 391 350

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Liite testausselosteeseen	2017-24458-01		
Näyte	1		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		31.5	49
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	6.3	5.4	17
2-Etyyli-1-heksanoli	3.0	3.0	10
Butanoli	1.2	0.5	2
Fenoli	2.0	1.8	6
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	4
Bentseeni	1.1	1.4	4
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.3	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	1.3	2.1	7
Etyyliasettaatti	0.4	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.9	<1,0	0
Esteritä muita		2.1	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykoleetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi
Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	4.8	4.8	15
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	2.3	0.9	3
Bentsaldehydi	2.4	1.0	3
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		2.9	9
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	6
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1.8	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.5	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-02		
Näyte	2		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		20.3	70
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		4.1	20
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		4.1	20
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	5.2	4.4	22
2-Etyyli-1-heksanoli	2.4	2.4	12
Butanoli	1.0	0.4	2
Fenoli	1.7	1.6	8
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	10
Bentseeni	1.8	2.1	10
Toluenei	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.7	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.7	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	3.6	18
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2.9	1.2	6
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.0	5
Asetofenoni		1.4	7
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.4	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-03		
Näyte	3		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		9.8	43
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	2.7	2.7	27
2-Etyyli-1-heksanoli	2.7	2.7	27
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	16
Bentseeni	1.3	1.6	16
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	0
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	0
Pineeni	0.6	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.4	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-04		
Näyte	4		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		42	58
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		5.0	12
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		5.0	12
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0.9	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	4	5	11
Bentseeni	3.8	4.6	11
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.8	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	17.0	14.9	36
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	2.3	0.9	2
Bentsaldehydi	10.3	4.1	10
Oktanaali	1.2	0.6	1
Nonanaali	3.2	1.6	4
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.6	4
Asetofenoni		5.0	12
Karboonyyleja muita		1.1	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-05		
Näyte	5		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		13.7	58
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	2.6	2.5	18
2-Etyyli-1-heksanoli	1.4	1.4	11
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	1.2	1.0	8
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	7
Bentseeni	0.9	1.0	7
Toluenei	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi
Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	<3,1	2.2	16
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2.5	1.0	7
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.2	9
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.2	16
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		2.2	16
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-06		
Näyte	6		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		36.8	67
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	7.9	6.8	19
2-Etyyli-1-heksanoli	4.1	4.1	11
Butanoli	0.8	<1,0	0
Fenoli	3.0	2.7	7
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	8	8	21
Bentseeni	3.4	4.1	11
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.4	<1,0	0
Styreeni	0.9	1.1	3
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	0.1	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0.1	<1,0	0
Naftaleeni	0.6	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	0.6	<1,0	0
Bifenyylit	1.6	1.6	4
Alkyylibentseenejä muita		1.0	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.9	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.9	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykoleetterit yht.	1.7	<1	2
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	1.7	0.8	2
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	0.3	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	0.3	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	10.4	9.3	25
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	2.7	1.1	3
Bentsaldehydi	6.7	2.7	7
Oktanaali	1.0	0.5	1
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.5	4
Asetofenoni		3.5	10
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0.3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Liite testausselosteeseen	2017-24458-07		
Näyte	7		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		18.5	69
	ug/m3 malliaineena MSD	ug/m3 tolueenina FID	% TVOC:sta
Alkaanit yht.		4.0	22
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		2.8	15
Rengasrak hiilivetyjä		1.2	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.1	2.2	12
2-Etyyli-1-heksanoli	1.5	1.5	8
Butanoli	1.6	0.7	4
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	6
Bentseeni	1.0	1.2	6
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	<3,1	1.1	6
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.1	6
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.3	12
Etikkahappo		2.3	12
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	2	1.1	6
Pineeni	1.6	1.1	6
Delta-3-kareeni	0.4	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		1.0	5
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.0	5
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-08		
Näyte	8		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		36.9	53
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	4
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		1.6	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.6	3.0	8
2-Etyyli-1-heksanoli	2.6	2.6	7
Butanoli	1.1	0.4	1
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	7	7	19
Bentseeni	4.2	5.0	14
Tolueeni	1.7	1.8	5
Etyylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.7	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.3	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenylyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	1
Heksanaali	1.3	0.5	1
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		6.6	18
Etikkahappo		4.6	12
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		2.0	5
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	2	1.1	3
Pineeni	1.5	1.1	3
Delta-3-kareeni	0.7	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-24458-09		
Näyte	9		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		10.7	60
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	2.1	2.1	20
2-Etyyli-1-heksanoli	2.1	2.1	20
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	10
Bentseeni	0.9	1.1	10
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0.3	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	1.0	9
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		1.0	9
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	0
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	<1,0	<1,0	0
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	16
Etikkahappo		1.7	16
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	4
Pineeni	0.7	0.5	4
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
0905045-0
 Raxsystems Insinööritoimisto Oy

Väänänen Teemu

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

Maksaja

Raxsystems Insinööritoimisto Oy

 PL 5202
 70701 KUOPIO


Näytetiedot	Näyte	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	19.10.2017	Kellonaika	
	Vastaanotettu	19.10.2017	Kellonaika	12.30
	Tutkimus alkoi	20.10.2017	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Kansakoulunkatu 1, Järvenpää		
	Näytteen ottaja	Väänänen Teemu		
	Viite	Kansakoulunkatu 1/Väänänen		

Analyysi	Menetelmä	24889-1 Materiaalinäyte M1: ikkunoiden pielitäyttöjä 5 g	24889-2 Materiaalinäyte M2: ikkunoiden pielitäyttöjä 3 g	24889-3 Materiaalinäyte M4: ikkunoiden pielitäyttöjä 3 g	24889-4 Materiaalinäyte M5: ikkunoiden pielitäyttöjä 2 g	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	3 500 000	2 900 000	1 300 000	1 900 000	kpl/g
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	alle 100	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2%-mallasagar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	1 300	200	100	100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	1 200	100	alle 100	alle 100	kpl/g
Homesienikasvuston toteaminen	* ISO 16000-21:2013 , suora mikroskopointi	todettu	ei todettu	todettu	todettu	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sienten tunnistus, mallas	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Aspergillus fumigatus	*			100		%
- Chaetomium sp.	*	31				%
- Cladosporium sp.	*	15				%
- Mycelia sterilia	*	15	100			%
- Penicillium sp.	*				100	%
- Penicillium spp.	*	39				%
Sienten tunnistus, DG-18	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Mycelia sterilia	*	8				%
- Penicillium sp.	*		100			%
- Penicillium spp.	*	92				%

Analyyysi	Menetelmä	24889-5 Materiaali- näyte M6: ikkunoiden pielitäyttöjä 2 g	24889-6 Materiaali- näyte M7: ikkunoiden pielitäyttöjä 3,5 g	24889-7 Materiaali- näyte M8: ikkunoiden pielitäyttöjä 5 g	24889-8 Materiaali- näyte M9: ikkunoiden pielitäyttöjä 2,8 g	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	2 700 000	1 400 000	6 000 000	580 000	kpl/g
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	alle 100	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2%-mallasagar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	600	400	1 600	91 000	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	400	alle 100	1 000	82 000	kpl/g
Homesienikasvuston toteaminen	* ISO 16000-21:2013 , suora mikroskopointi	todettu	ei todettu	ei todettu	todettu	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sienten tunnistus, mallas	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Aureobasidium sp.					55	%
- Mucor sp.		25	6			%
- Mycelia sterilia		50	75			%
- Penicillium sp.	*			4		%
- Penicillium spp.	*	33	41			%
- Ulocladium sp.				41		%
- Nigrospora sp.			53			%
- Hiivat		17				%
Sienten tunnistus, DG-18	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Aureobasidium sp.					51	%
- Cladosporium sp.	*	50				%
- Mycelia sterilia			9			%
- Penicillium sp.	*			4		%
- Penicillium spp.	*	50	27			%
- Ulocladium sp.				44		%
- Wallemia sp.	*			1		%
- Nigrospora sp.			64			%

Analyyysi	Menetelmä	24889-9 Materiaali- näyte M10: ikkunoiden pielitäyttöjä 2,5 g	24889-10 Materiaali- näyte M11: ikkunoiden pielitäyttöjä 2 g	24889-11 Materiaali- näyte M12: ikkunoiden pielitäyttöjä 0,4 g	24889-12 Materiaali- näyte M13: ikkunoiden pielitäyttöjä 1,5 g	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	4 000 000	800 000	14 000	700 000	kpl/g
Aktiinomykeetti- pitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	alle 100	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2%-mallasagar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	200	400	1 900	700	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	100	alle 100	2 200	900	kpl/g

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

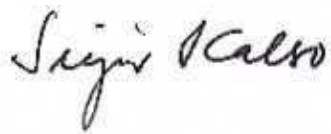
Analyyssi	Menetelmä	24889-13 Materiaali- näyte M14: ikkunoiden pölytättyjä 2,5 g				Yksikkö
Homesienikasvuston toteaminen	* ISO 16000-21:2013 , suora mikroskopointi	todettu	todettu	ei todettu	todettu	
Sienten tunnistus, mallas	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Acremonium sp.					14	%
- Aspergillus fumigatus	*				14	%
- Chaetomium sp.	*	50				%
- Cladosporium sp.	*				29	%
- Mycelia sterilia		50	75		43	%
- Penicillium sp.	*		25	48		%
- Ulocladium sp.				52		%
Sienten tunnistus, DG-18	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					
- Cladosporium sp.	*			25	78	%
- Mycelia sterilia				4		%
- Penicillium sp.	*	100			22	%
- Ulocladium sp.				71		%
Bakteeripitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	2 000 000				kpl/g
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	alle 100				kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2%-mallasagar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	alle 100				kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM asumisterveys ohje 2003, viljely Valviran Asumisterveys as. sov.ohje	100				kpl/g

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Homesienikasvuston toteaminen	* ISO 16000-21:2013 , suora mikroskopointi	ei todettu	
Sienten tunnistus, DG-18	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi		
- Mycelia sterilia		100	%

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Väänänen Teemu, teemu.vaananen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
0905045-0
 Raksystems Insinööritoimisto Oy

Väänänen Teemu

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy

 PL 5202
 70701 KUOPIO

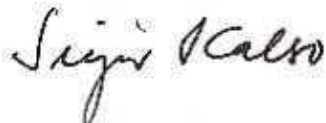

Näytetiedot	Näyte	Sivelynäyte 1		
	Näyte otettu	19.10.2017	Kellonaika	
	Vastaanotettu	19.10.2017	Kellonaika	12.30
	Tutkimus alkoi	20.10.2017	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Kansakoulunkatu 1, Järvenpää		
	Näytteen ottaja	Väänänen Teemu		
	Viite	Kansakoulunkatu 1/Väänänen		

Analyyssi	Menetelmäviite	24909-1 Sivelynäyte 10 cm x 9,3 cm M3: muovimatto	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	STM	7	kpl/cm ²
	Asumisterveys ohje 2003		
Aktinomykeettipitoisuus	STM	5	kpl/cm ²
	Asumisterveys ohje 2003		
Sieni-itiöpitoisuus (2 % Mallas-agar)	STM	7	kpl/cm ²
	Asumisterveys ohje 2003		
Sieni-itiöpitoisuus DG18-agar	STM	4	kpl/cm ²
	Asumisterveys ohje 2003		
Homesienikasvuston toteaminen	* ISO 16000-21:2013	ei todettu	
	, suora mikroskopointi		
Sienten tunnistus, mallas	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi		
- Aspergillus sydowii	*	100	%
Sienten tunnistus, DG-18	* Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi		
- Aspergillus sydowii	*	50	%
- Eurotium sp.	*	25	%
- Penicillium sp.	*	25	%

* = Akkreditoitu menetelmä

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Väänänen Teemu, teemu.vaananen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite 3

KUNTOTUTKIMUSSELOSTE
Jatkotutkimukset, rakennetekniikka



Järvenpään Yhteiskoulu
Kansakoulunkatu 1
Entinen keskuskoulu
04400 Järvenpää

4.9.2018

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1. TIIVISTELMÄ.....</u>	<u>3</u>
<u>2. KOHTEEN PERUSTIEDOT.....</u>	<u>4</u>
2.1. TUTKIMUSKOHDE.....	4
2.2. TILAAJA.....	4
2.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	4
2.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS	5
2.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA.....	5
2.6. LÄHTÖTIEDOT.....	5
2.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET.....	5
2.8. LABORATORIOTUTKIMUKSET	6
<u>3. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN.....</u>	<u>7</u>
3.1. ALAPOHJA JA VÄLIPOHJAT.....	7
3.1.1. RAKENTEET, MITTAUKSET JA HAVAINNOT ALAPOHJISTA	7
3.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET VÄLIPOHJISTA	7
3.1.3. ALAPOHJAN JA KAKSOISLAATTAPALKISTON MERKKIAINEKAASUKOE.....	8
3.1.4. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	8
3.2. ULKOSEINÄT JA IKKUNALIITYMÄT	11
3.2.1. RAKENTEET.....	11
3.2.2. HAVAINNOT JA NÄYTTEENOTOT	11
3.2.3. ULKOSEINIEN MERKKIAINEKAASUKOKEET.....	12
3.2.4. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	14
3.3. LUOKKATILOJEN TARKASTUKSET PINTAKOSTEUDENTUNNISTIMELLA JA AISTINVARAISESTI ..	14
3.3.1. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	16
<u>4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	<u>17</u>
<u>LIITTEET</u>	<u>19</u>

1. TIIVISTELMÄ

Huoneen 227 välipohjassa havaittiin betoniholvirakenne, mutta rakenteen sisällä ei havaittu täyttöjä. Holvien muottilaudat olivat havaintojen mukaan paikoillaan. Muottilaudat voivat olla mikrobivaurioituneita, mutta välipohjaan tehdyn merkkiaineekaasukokeen perusteella rakenteesta ei kohdistu voimakkaita ilmavirtauksia kohti sisäilmaa. Muualla rakennuksessa ei alalaatta/kaksoislaattarakenteita havaittu. Huoneen 227 välipohjassa havaittu holvirakenne ei arviolta aiheuta tarvetta rakenteen korjauksiin. Välipohjatilasta havaittiin vähäisiä ilmavuoja kohti sisäilmaa. Tilan ulkoseinä-lattialiittymät suositellaan tiivistämään, jotta riskiltä sisäilmanlaadulle vältytään.

Kaikkien luokkatilojen osalta välipohjarakenteina on ylälaattapalkisto, jossa ei havaittu läpiporausten yhteydessä orgaanisia materiaaleja.

Alapohjien bitumi/pikisivelyissä havaittiin PAH-yhdisteitä kellarin päätyalueella. Tältä alueelta havaittiin myös vähäisiä ilmavirtauksia sisäilmaa kohti. Korjausalueella havaittiin myös arviolta kreosootin hajuun viittaava hajuhavainto. Hajuhavainto liittyi arviolta kosteusvaurioalueen korjaukseen ja muualla kellarin "vanhalla" osalla ei havaittu kreosoottiin viittaavaa hajua.

Ulkoseinien puukuitu-betonilevyissä havaittiin yleisesti mikrobivaurioitumista ja levyistä havaittiin olevan selviä ilmayhteyksiä sisäilmaan. Riski sisäilman laadulle on selvä ja ulkoseinärakenteiden korjauksille on arviolta tarvetta. Kellarikerroksen ja 1. kerroksen välistä paine-eroa mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Mittauksen mukaan paine-ero on pääasiassa tasapainossa, mutta hetkellistä ilman liikkumista kohti 1. kerrosta oli mittauksissa havaittavissa. Paine-erot ovat vähäisiä mutta arviolta ns. savupiippuvaikutus aiheuttaa paine-eron, joka kuljettaa ilmaa kellarista kohti ylempiä kerroksia. Selvimmin riski toteutuu arviolta porraskäytävien kohdilla.

Ensisijaisena vaihtoehtona korjauksille on tiivistää ulkoseinärakenteiden rakenneliittymät kellarin itäsiiven alueelta. 2000-luvun alussa korjattujen pukuhuoneiden ja pesutilojen ja näihin liittyvien tilojen korjaaminen vain pattereiden kannakkeiden ja putkiläpivientien osalta on arviolta riittävä korjaus näille alueille.

Vaihtoehtoisesti korjauksena voidaan käyttää tojalevyjen poistamista rakenteesta. Levyjen poistamisella saataisiin poistettua mikrobilähde seinän sisältä. Korjauksen toteuttaminen vaatii tilojen poistamisen käytöstä ja itse remontti on melko raskas toteutettava, koska levyt täytyy poistaa sisäkautta.

Ikkunoiden pielitäyttöjen on arviolta mahdollista vaikuttaa sisäilman laatuun heikentävästi. Rakenteissa on havaittu paikoitellen mikrobivaurioita ja ikkunoiden pieliä kautta kohdistuu paikoitellen sisäilmaan ilmavirtauksia. Rakenteiden korjaamiseksi suositellaan vaihtoehtoisesti ikkunoiden irrottamista paikaltaan ja pielitäyttöjen poistamista puhtaalle tiilipinnalle ja uudelleen asentamista ja pielitäyttötilan tiivistämistä esimerkiksi polyuretaanivaahdolla.

Vaihtoehtoisesti ikkunoiden rakenteet voidaan tiivistää sisäpuolelta ja varmistaa rakenteiden tiiviys merkkiaineekaasukokeiden avulla.

Suosittelaaan varmistamaan huoltotöinä, että ikkunoiden ulkopuitteet ovat kauttaaltaan tiiviisti kiinni ja ikkunoiden sisään ei pääse likaa ja vettä.

2. KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	JYK Kansakoulunkatu 1
Lähiosoite	Kansakoulunkatu 1
Postinumero- ja toimipaikka	04400 Järvenpää
Valmistumisvuosi	1950-luku
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	2+1 kpl
Pääasiallinen runkomateriaali	Massiivitiilirunko
Vesikatto	Harjakatto tiilikatteella

2.2. TILAAJA

Mestaritoiminta Oy
Mannilantie 43
04400 Järvenpää

Leena Hogg
leena.hogg@mestaritoiminta.fi

2.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Projektikoordinaattori:
Aki Puhka, FM, RTA
p. 030 6705 571
aki.puhka@rakersystems.fi

Teemu Väänänen, YmpI AMK
p. 030 6705 627
teemu.vaananen@rakersystems.fi

2.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli laajentaa loppuvuodesta 2017 tehdyssä tutkimuksessa tehtyjä havaintoja. Tutkimuksessa selvitettiin seuraavia seikkoja:

- kellarikerroksen ulkoseinissä olevien puukuitubetonilevyjen mikrobivaurioitumista ja ilmayhteyttä sisäilmaan
- kellarikerroksen alapohjan betonilaattojen välissä havaittujen bitumisivelyjen PAH-yhdistepitoisuuksia
- onko rakennuksessa välipohjatäyttöjä sisältäviä välipohjarakenneratkaisuja (alalaattaholveja/kaksoislaattaholveja)
- 16.4.2018 saaduissa pohjakuvissa ilmoitetut tilat, joissa käyttäjät ovat kokeneet ongelmia sisäilman kanssa käytiin läpi ja kaikki ikkunaliittymät tarkastettiin pintakosteudentunnistimella ja epätavallisten hajuhavaintojen varalta
- sisäilman-ulkoilman ja kerrosten välisten paine-erojen jatkuvatoiminen seuranta aloitettiin 5/2018

2.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Rakennetutkimusten kohdekäynnit tehtiin 30. ja 31.5. sekä 4. ja 7.6.2018. Lisäksi tiloissa tehtiin tutkimuksia 11.6.2018 ja 19. ja 20.6.2018. Paine-eroanturit asennettiin tiloihin 3.5.2018. Antureiden toiminnassa oli aluksi puutteita, ja niitä käytiin korjaamassa toukokuun aikana.

2.6. LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuksen yhteydessä oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

WSP Finland Oy kuntotutkimuksen tutkimusseloste 15.1.2007

Kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy 2.1.2012

Pohjapiirustukset

Julkisivututkimus Raksystems Insinööritoimisto Oy 15.11.2016

Kuntotutkimus Raksystems Insinööritoimisto Oy 31.1.2018

2.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

- Gann Hydrotest LG1 ja LB70 pinta-anturi, kalibroitu 02/2018
- Vaisala Humicap ja mittapäät HM42 3 kpl, kalibroitu 02/2018
- Digitaalikamera
- Materiaalinäytteiden keräämiseksi tarvittava välineistö
- Envic GD10 paine-eromittari

2.8. LABORATORIOTUTKIMUKSET

Näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit:

Metropolilab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

PAH-näytteiden analyysit:

Labroc Oy

Teknologiantie 11

90590 Oulu

3. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN

3.1. ALAPOHJA JA VÄLIPOHJAT

3.1.1. Rakenteet, mittaukset ja havainnot alapohjista

Rakennuksen alapohjarakenne rakenneavausten perusteella:

- pintamateriaali (maali/lattiapinnoite+ tasoite)
- betoni (n. 50 mm)
- bitumisively
- betonilaatta

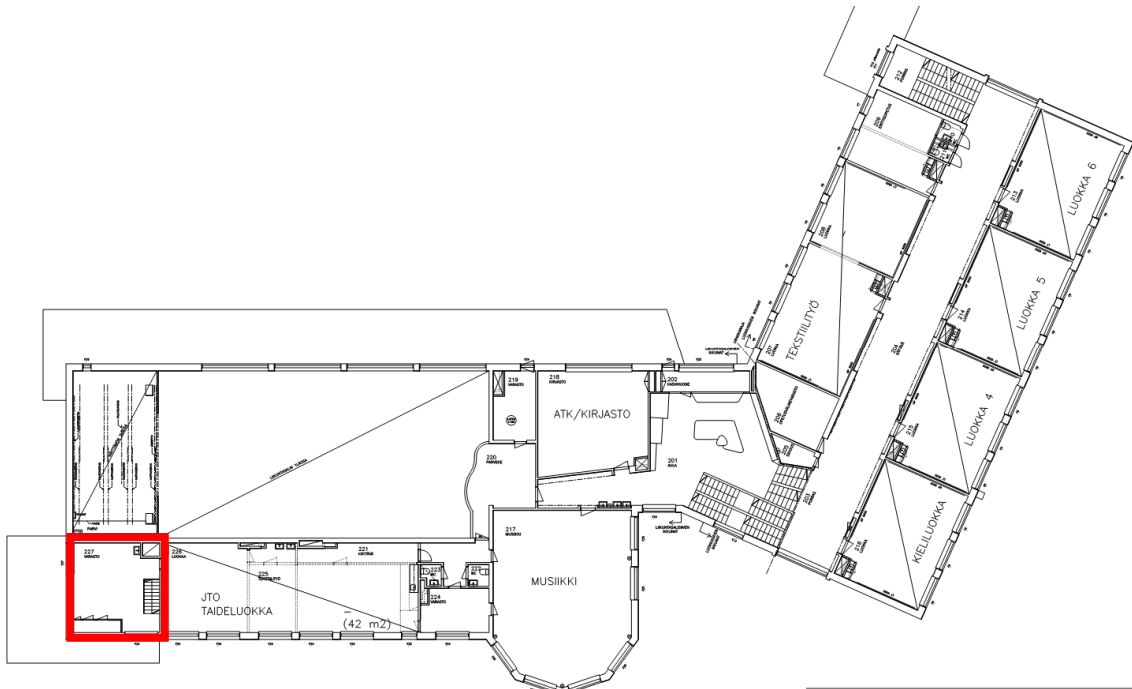
Alapohjarakenteen havainnot on käsitelty jo aiemmassa raportissa. Havaituista bitumisivelyistä kerättiin kaksi PAH-näytettä laboratorioanalyysiin. Käsiyöluokan (kudontaluokka) alapohjasta kerätyssä näytteessä ei PAH-yhdisteitä esiintynyt, mutta kellarin päätytilasta (kosteusvaurioalue käytävä 042) kerätyssä näytteessä PAH-yhdisteiden pitoisuus ylitti vaarallisen jätteen rajan ja materiaalia tulee käsitellä RATU-kortissa 82.0381 kuvattujen ohjeiden mukaisesti. Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200mg/kg kun kerätyssä näytteessä pitoisuus oli 2200mg/kg.

Alapohjassa havaittu sively sisältää PAH-yhdisteitä, mutta mikäli kellari korjataan tiivistyskorjauksilla, on epätodennäköistä. Alapohjarakenteesta ei kulkeudu sisäilmaan kovin voimakkaita ilmavirtauksia. Käsiyöluokassa keskialueella havaittiin alapohjan pintalaattaan tehdyn reiän kautta selvä ilmavirtaus kohti alapohjaa, joka aiheutui arviolta kellarin ulkoseinien vieressä olevien putkikanaalien alipaineistuksesta. Alapohjassa oleva bitumisively on myös ollut paikallaan jo yli 50 vuotta, ja materiaalin pinnan haihtuvien yhdisteiden määrä on pienentynyt ja siten sivelyssä olevien yhdisteiden päätyminen merkittävässä määrin sisäilmaan on melko epätodennäköistä. Asumisterveysasetuksessa PAH-yhdisteiden esiintymisestä sanotaan, että toimenpideraja ylittyy kreosootin osalta jo hajuhavainnosta. Kreosootin hajua havaittiin kellarin kosteusvaurion korjausalueella, jossa rakenteita oli avattu laajasti. Muualla kellarikerroksessa ei havaittu kreosootin hajua.

3.1.2. Havainnot ja tutkimukset välipohjista

Välipohjiin porattiin rakenteen läpi yltäviä reikiä kaikkiin kerroksiin ja kaikkiin tiloihin, joiden välipohjien alapuolella havaittiin toisistaan eroavia rakenteita. Välipohjat olivat pelkästään betonirakenteisia kaikissa luokkatiloina käytetyissä tiloissa. Rakennuksessa havaittiin yksi 1. ja 2. kerroksen välissä oleva välipohja-alue, jossa rakenne on alalaattapalkisto tai kaksoislaattapalkisto. Rakenteen sisällä ei havaittu täyttömateriaaleja. Rakenne sijaitsi kuvassa 1. esitetyllä alueella. Rakenne oli ylhäältä päin lukien: pintamateriaali - pintalaatta n. 70 mm - hiekkaa n. 30 mm - betonilaatta n. 100 mm - muottilauta n. 20 mm - ilmatila n. 450 - alalaatta.

Kellarin katon alapinnassa olevista betoni- puukuitulevyistä (ns. toja- levyjä) kerättiin neljä (4) materiaalinäytettä arviolta riskialttiilta alueilta/kohdista, jotka vaikuttivat joskus kostuneilta. Kattojen materiaalinäytteissä ei havaittu epätodennäköistä mikrobikasvua missään näytteissä.



Kuva 1. 2. kerroksessa havaittu alalaatta/kaksoislaattapalkisto.

3.1.3. Alapohjan ja kaksoislaattapalkiston merkkiaineakaasukoe

Kellarin alapohjarakenteeseen tehtiin merkkiaineakaasukoe annostelemalla pintalaatan alle merkkiaineakaasuna käytettävää 95%Typpi- 5%Vety-seosta alueelle, josta kerättiin PAH-näytteet bitumisiveilyistä. Merkkiaineakaasukokeella haluttiin selvittää, kohdistuuko alapohjan bitumisiveilyistä ilmavuotoja kellaritiloihin. Käsityöluokan (kudontaluokka) alapohjasta ei havaittu virtauksia sisäilmaan ja arviolta alueelle tehty alipaineistus vaikuttaa tilanteeseen niin paljon, että virtauksia sisäilmaa ei tapahdu. Kellarin päädyssä käytävä 042 PAH-näytteen keräyskohtaan annosteltiin kaasua ja kaasun kulkeutumista havaittiin viereisen ulkoseinän vieressä kosteusvaurion korjausalueen kulmassa. Arviolta kaasua kulkeutui melko vähän, koska alapohjan betonilaattojen väliin ei ole luontaista korvausilmareittiä.

1. ja 2. kerroksen välipohjaan porattiin tilan 227 kautta kolme aukkoa, joiden kautta tarkastettiin rakennetta ja tehtiin merkkiaineakaasukoe, jossa selvitettiin, kulkeutuuko alalaatta/kaksoislaattapalkistosta virtauksia sisäilmaan. Porausten kautta havaittiin vähäistä ilmavirtausta kohti huonetilaa. Välipohjarakenteen sisältä ei havaittu voimakasta mikrobiperäistä hajua vaan hajua oli enemmänkin betoninen. Välipohjarakenteeseen annosteltiin kaasua ja kaasun kulkeutumista tarkastettiin vetyanturilla. Huonetilassa havaittiin vähäisiä vuotoja ulkoseinälattialiittymässä. Muuten rakenteessa ei ilmavuotoja havaittu. Arviolta vuodot olivat vähäisiä ja pistemäisiä. Vuotoja tapahtui yhteensä noin 1 m alueella.

3.1.4. Toimenpide-ehdotukset ja johtopäätökset

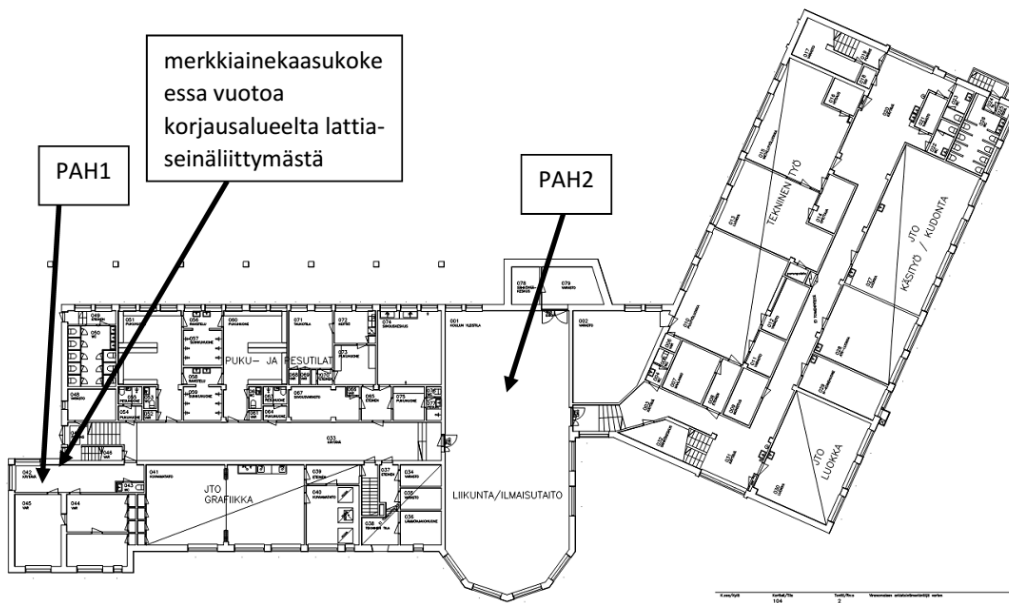
Välipohjissa ei havaittu uusia välipohjatäyttöjä sisältäviä alueita. Huoneen 227 välipohjassa havaittiin betoniholvirakenne, mutta rakenteen sisällä ei havaittu täyttöjä. Holvien muottilaudat

olivat havaintojen mukaan paikoillaan. Muottilaudat voivat olla mikrobivaurioituneita, mutta välipohjaan tehdyn merkkiainekeasukokeen perusteella rakenteesta ei kohdistu voimakkaita ilmavirtauksia kohti sisäilmaa. Muualla rakennuksessa ei alalaatta/kaksoislaattarakenteita havaittu. Huoneen 227 välipohjassa havaittu holvirakenne ei arviolta aiheuta tarvetta rakenteen korjauksiin. Välipohjatilasta havaittiin vähäisiä ilmavuotoja kohti sisäilmaa. Tilan ulkoseinä-lattialiittymät suositellaan tiivistämään, jotta riskiltä sisäilmanlaadulle vältytään.

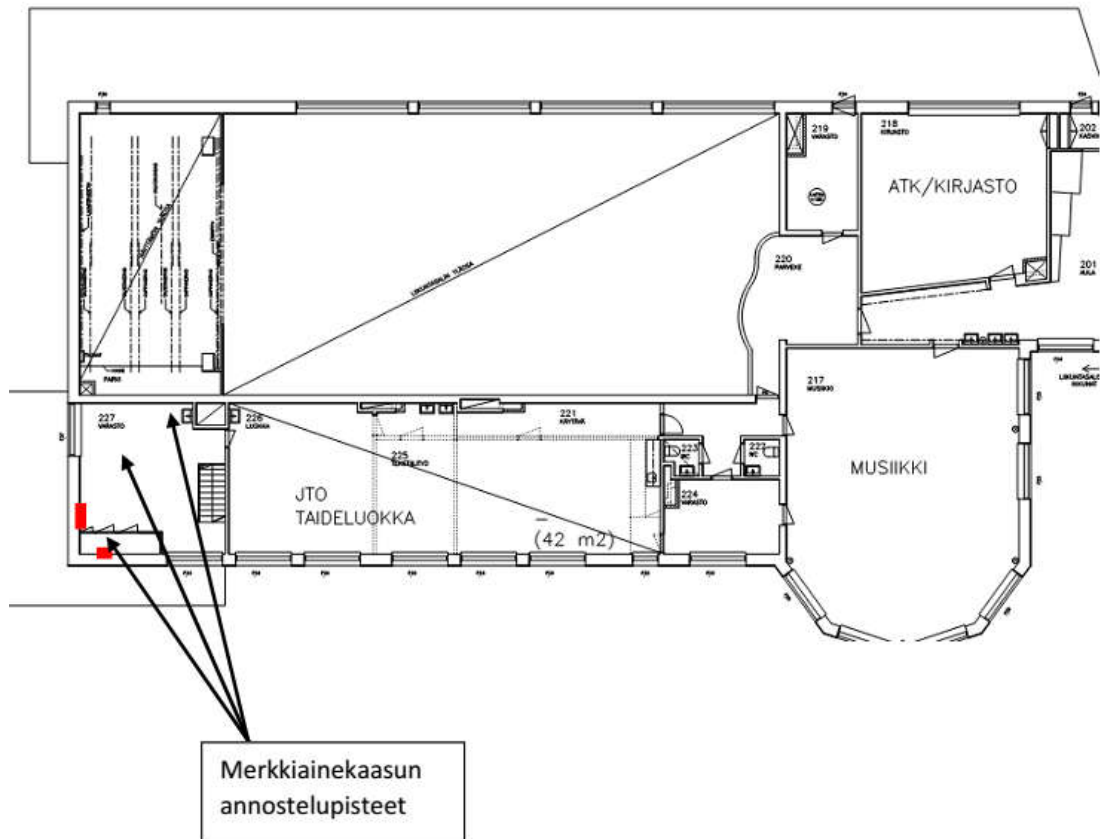
Kaikkien luokkatilojen osalta välipohjarakenteina on ylälaattapalkisto, jossa ei havaittu läpiporausten yhteydessä orgaanisia materiaaleja.

Alapohjien bitumi/pikisivelyissä havaittiin PAH-yhdisteitä kellarin päätyalueella. Tältä alueelta havaittiin myös vähäisiä ilmavirtauksia sisäilmaa kohti. Korjausalueella havaittiin myös arviolta kreosootin hajuun viittaava hajuhavainto. Hajuhavainto liittyi arviolta kosteusvaurioalueen korjaukseen ja muualla kellarin "vanhalla" osalla ei havaittu kreosoottiin viittaavaa hajua.

Kellarin korjaamattoman alueen osalta suositellaan tiivistämään lattia-seinäliittymät ja alapohjaan menevät läpiviennit kauttaaltaan. Tähän suositukseen vaikuttavat myös selosteessa myöhemmin kerrottavat havainnot ulkoseinän rakenteista.



Kuva 2. Kellarikerroksen bitumisivelyjen näytteenottopisteet.



Kuva 3. 2. kerroksen holvirakenteiden merkitäinekaasukokeen havainnot.

3.2. ULKOSEINÄT JA IKKUNALIITYMÄT

3.2.1. Rakenteet

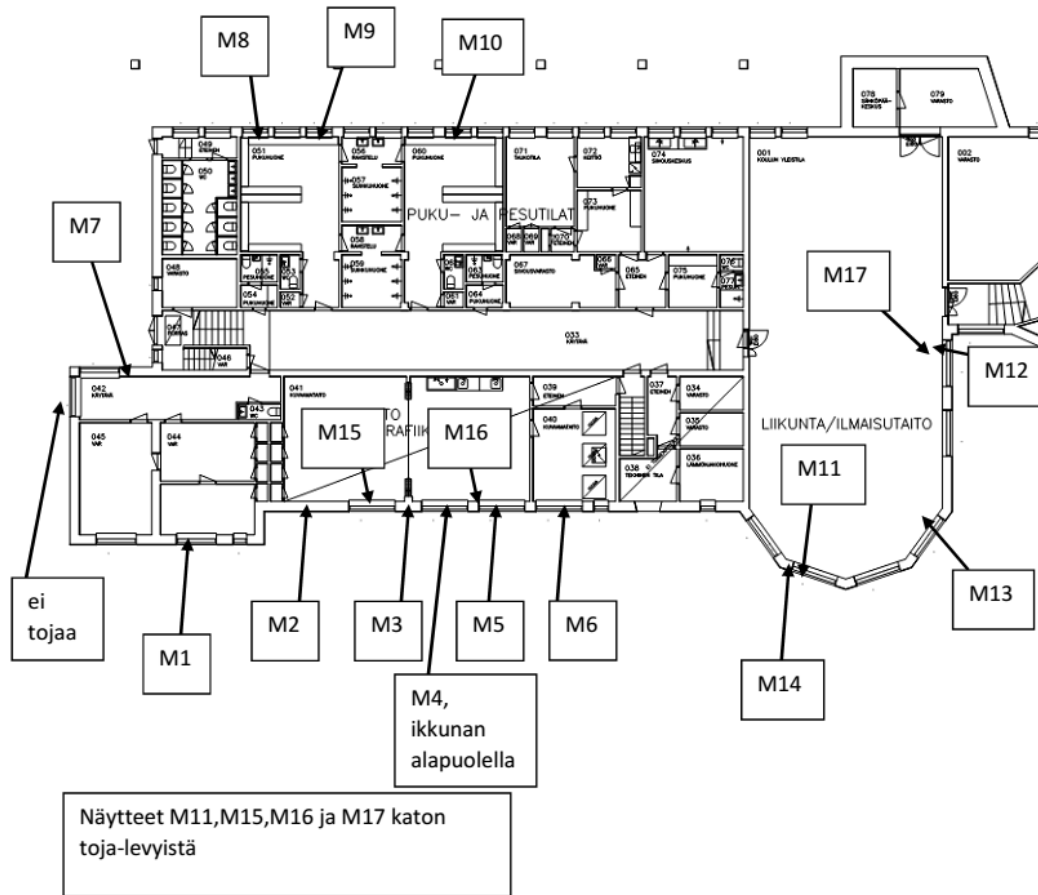
Runkorakenne kellarikerroksessa rakenneavauksen perusteella:

- pinnoite ja tasoite n. 2 mm
- punatiili 120 mm
- ilmarako
- puukuitu-betonilevy (tojalevy, porausta ei tehty rakenteen läpi)

Ulkoseinän rakenne havaittiin olevan pääasiassa samanlainen kaikkialla kellarikerroksessa. Kellarikerroksen kantava runkorakenne on tojalevyn ulkopuolella.

3.2.2. Havainnot ja näytteenotot

Kellarikerrokseen tehtiin 14 porausta ulkoseiniin tojalevyjen mikrobivaurioitumisen selvittämiseksi. Käytävän 042 päädyssä ei havaittu tojalevyä ulkoseinässä. Vaikuttaa siltä, että levy puuttui vain paikallisesti, koska kaikissa muissa porauskohdissa havaittiin tojalevyt. Levyistä kerättiin 13 näytettä rakennusmateriaalien mikrobianalyysiin. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon samana tai seuraavana päivänä näytteiden keräämisestä. Yksittäistä näytettä lukuun ottamatta kaikissa ulkoseinien eristeistä kerätyissä materiaalinäytteissä kasvoi yli asumisterveysasetuksen toimenpiderajan olevia pitoisuuksia aktinomykettejä tai sieni-itiöitä. Näytteenottopisteet löytyvät kuvasta 6. ja laboratorioselosteet ovat raportin liitteenä.



Kuva 4. Kellarin ulkoseinien materiaalinäytteenotot

Kellarin ulkoseinien sisällä olevissa tojalevyissä havaittiin yleisesti asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia aktinomykettejä ja sieni-itiöitä. Sieni-itiöpitoisuudet olivat paikoitellen melko matalia, joka johtui arviolta rakenteen iästä ja vaurioitumisen pitkästä kestästä. Materiaalinäytteiden perusteella on kuitenkin selvää, että ulkoseinien sisällä olevat puukuitu-betonilevyt ovat kauttaaltaan mikrobivaurioituneita.

3.2.3. Ulkoseinien merkkiainekaasukokeet

Ulkoseinien puukuitu-betonilevyjen vaurioitumisen lisäksi haluttiin selvittää ilmayhteyttä sisäilmaan merkkiainekaasukokeen avulla. Merkkiainekaasukoe tehtiin kellarin ulkoseinille annostelemalla kaasua porareian kautta ulkoseinän eristetilaan. Kellarin ulkoseinän vieressä alapohjassa kulkee vanha putkikanaali, joka on alipaineistettu kudontaluokan kohdalta. Tojalevyistä on suora ilmayhteys putkikanaaliin ja siten alipaineistus auttaa vuotoilannetta jonkin verran. Kaasua laskettiin 7 kohtaan ulkoseinien eristetiloihin. Kaasun annostelukohdat on esitetty kuvassa 7. Merkkiainekaasukokeet suoritettiin ilman erillistä alipaineistusta ja paine-erot eristetilan ja sisäilman välillä olivat välillä 2...5 Pascalia kohti sisäilmaa. Vuotoja havaittiin seuraavasti:

tila 041 JTO/Grafiikka (kaasua annosteltiin seinän alaosaan ja n. 1,5 m korkeuteen)

- selviä vuotoja pilarin läpivienneistä (kuva 8.), pattereiden kannakkeista ja voimakkaita vuotoja pattereiden takana olevista vanhoista kannakkeista.
- vuotoja ikkunapenkin alapuolelta
- hyvin vähäisiä vuotoja ikkunan alapuolisen listan kohdalta
- ei vuotoja lattia-seinäliittymistä

tila 042 käytävä

- selviä vuotoja pattereiden kannakkeista ja pattereiden takana olevista vanhoista kannakkeista sekä patteriputkien läpivienneistä
- selviä vuotoja käytävän seinässä olevasta luukusta
- vähäisiä vuotoja lattia-seinäliittymästä

tila 051 pukuhuone

- selviä vuotoja patteriputkien läpivienneistä ja pattereiden vanhoista kannakkeista
- ei vuotoja ikkunapenkin rakenteista tai ikkunarakenteista
- ei vuotoja lattia-seinäliittymästä

tila 001 kudontaluokka (pohjakuvissa liikunta/ilmaisutaito)

- vuotoja lattia-seinäliittymästä ja ulkoseinän halkeamista
- vähän vuotoja pattereiden kannakkeista
- ei vuotoja ikkunaliittymistä

Merkkiainekaasukokeissa havaittiin yleisesti vuotoja pattereiden kiinnikkeissä ja pattereiden takana olevissa vanhoissa kiinnikkeissä, joista havaittiin suurimmat vuodot. Pattereiden vanhojen kiinnikkeiden vuodot olivat niin selviä, että ne vaikuttivat arviolta myös lattia-seinäliittymissä tapahtuviin vuotoihin. Mikäli rakenteita korjataan tiivistyskorjauksilla, on syytä tiivistää kaikki ulkoseinien rakenneliittymät. Tilassa 001 (kudontaluokka) havaittiin myös ulkoseinien alaosissa halkeamia, joiden kautta vuotoja havaittiin. Tilassa 001 havaittiin myös vuotojen olevan arviolta vähäisempiä kuin kauempana kellaritiloissa, mutta vuotoja sisäilmaan kohti tapahtui silti.

3.2.4. Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinien puukuitu-betonilevyissä havaittiin yleisesti mikrobivaurioitumista ja levyistä havaittiin olevan selviä ilmayhteyksiä sisäilmaan. Riski sisäilman laadulle on selvä ja ulkoseinärakenteiden korjauksille on arviolta tarvetta. Kellarikerroksen ja 1. kerroksen välistä paine-eroa mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Mittauksen mukaan paine-ero on pääasiassa tasapainossa, mutta hetkellistä ilman liikkumista kohti 1. kerrosta oli mittauksissa havaittavissa. Paine-erot ovat vähäisiä mutta arviolta ns. savupiippuvaikutus aiheuttaa paine-eron, joka kuljettaa ilmaa kellarista kohti ylempiä kerroksia. Selvimmin riski toteutuu arviolta porraskäytävien kohdilla.

Ensisijainen vaihtoehto kellarin korjaukselle on tiivistää ulkoseinärakenteiden rakenneliittymät kellarin itäsiiven alueelta. 2000-luvun alussa korjattujen pukuhuoneiden ja pesutilojen ja näihin liittyvien tilojen korjaaminen vain pattereiden kannakkeiden ja putkiläpivientien osalta on arviolta riittävä korjaus näille alueille.

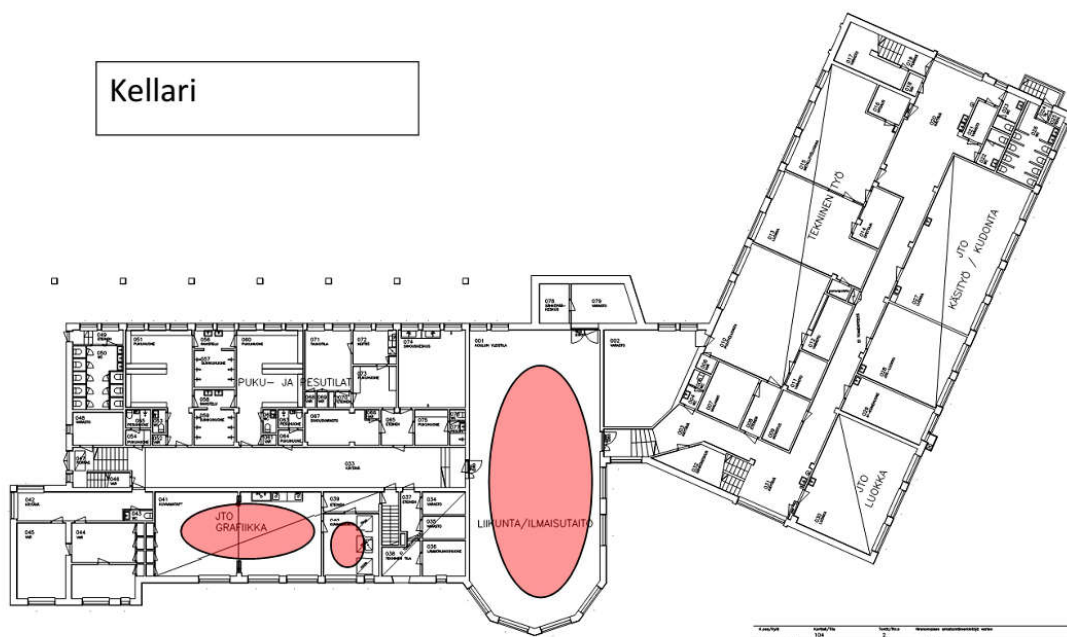
Vaihtoehtoisesti korjauksena voidaan käyttää tojalevyjen poistamista rakenteesta. Levyjen poistamisella saataisiin poistettua mikrobilähde seinän sisältä. Itse remontti on melko raskas toteutettava, koska levyt täytyy poistaa sisäkautta purkamalla sisäpuolinen tiilimuuraus.

Tilojen käyttämistä suositellaan rajoittamaan, kunnes korjaukset saadaan tehtyä. Myös tilan ilmayhteyksiä ylempiin kerroksiin suositellaan vähentämään osastoimalla tiloja ja mahdollisesti alipaineistamalla kellaritiloja.

3.3. Luokkatilojen tarkastukset pintakosteudentunnistimella ja aistinvaraisesti

Käyttäjiltä saatiin 16.4.2018 pohjakuvissa ilmoitettuina tilat, joissa käyttäjät ovat kokeneet sisäilman laatuun liittyviä ongelmia. Kesäloman aikana tilat, joissa ongelmia on koettu, tarkastettiin pintakosteudentunnistimella ja kaikki ikkunaliittymät kierrettiin läpi selvien aistinvaraisten havaintojen varalta. Ikkunaliittymissä ei havaittu epätavallisia pintakosteudentunnistimen arvoja. Ikkunaliittymissä ei myöskään havaittu epätavallisia hajuhavaintoja. Ikkunoiden yläosien aistinvaraisia havaintoja ei päästy tekemään kaikkialla. Aiemmissa tutkimuksissa havaittiin, että ikkunoiden pielitiivisteinä alkuperäisissä ikkunoissa käytettyjä juutti/pellavariveitä ei ole poistettu ja pielitäytöissä havaittiin noin 20% kerätyissä näytteissä sieni-itiökasvua ja lähes kaikissa kerätyissä näytteissä korkeita bakteeripitoisuuksia. Korkeat bakteeripitoisuudet liittyvät yleensä rakenteiden likaantumiseen ja tämä vaikuttaisi todennäköiseltä myös tässä tapauksessa. Likaantuminen liittyy todennäköisesti ikkunanpielien kautta kulkeviin ilmapuotoihin. Ikkunaliittymissä havaittiin epätiivelyskohtia sekä ikkunan karmin liittymissä, että ikkunan alapuolisten ikkunapenkki-rakenteissa. Aiemmassa tutkimuksessa tehdyt havainnot pitävät yhä paikkansa ja ikkunoiden pielitäyttäjien on arviolta mahdollista vaikuttaa paikoitellen sisäilman laatuun heikentävästi.

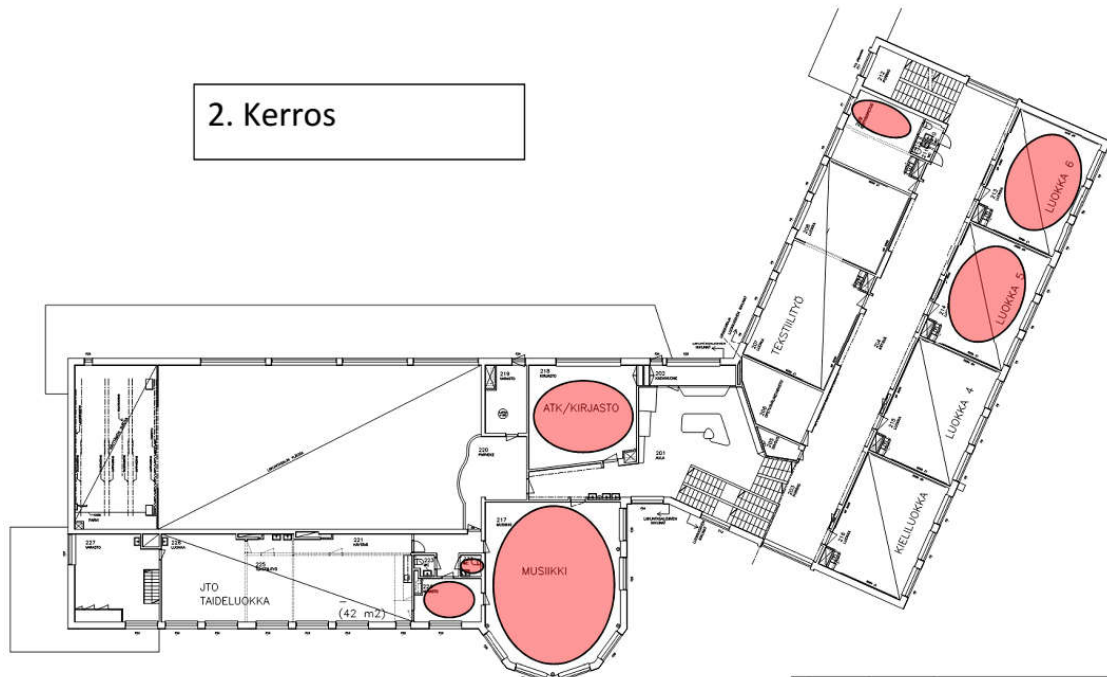
Tarkastuksen yhteydessä havaittiin vieläkin muutamia ikkunoita, joiden ulkopuutteet olivat auki puuttuvien aukiputtilaitteiden tukipulttien vuoksi.



Kuva 6. kellarikerroksen tilat, jotka tarkastettiin pintakosteudentunnistimella ja aistinvaraisesti.



Kuva 7. 1. kerroksen tilat, jotka tarkastettiin pintakosteudentunnistimella ja aistinvaraisesti.



Kuva 8. 2. kerroksen tilat, jotka tarkastettiin pintakosteudentunnistimella ja aistinvaraisesti.

3.3.1. Toimenpide-ehdotukset

Ikkunoiden pielitäyttöjen on arviolta mahdollista vaikuttaa sisäilman laatuun heikentävästi. Rakenteissa on havaittu paikoitellen mikrobivaurioita ja ikkunoiden pieliä kautta kohdistuu paikoitellen sisäilmaan ilmavirtauksia. Rakenteiden korjaamiseksi suositellaan vaihtoehtoisesti ikkunoiden irrottamista paikaltaan ja pielitäyttöjen poistamista puhtaalle tiilipinnalle ja uudelleen asentamista ja pielitäyttötilan tiivistämistä esimerkiksi polyuretaanivaahdolla.

Vaihtoehtoisesti ikkunoiden rakenteet voidaan tiivistää sisäpuolelta ja varmistaa rakenteiden tiiviys merkkiainekaasukokeiden avulla.

Suositellaan varmistamaan huoltotöinä, että ikkunoiden ulkopuitteet ovat kauttaaltaan tiiviisti kiinni ja ikkunoiden sisään ei pääse likaa ja vettä.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tutkimuksen perusteella välittömästi korjattavia puutteita / tehtäviä toimenpiteitä ovat:

- Ikkunoiden mekaanisen toiminnan varmistaminen huoltotöinä, useista ikkunoista puuttui aukipitolaitteen tuki ikkunan yläosasta ja tämä mahdollisti ikkunan ulomman lasin liikkeen/aukeamisen
- Kellarikerroksen remontoimattomien alueiden käytöstä poistaminen kuvan 9 mukaisella alueella, kunnes korjaukset on saatu tehtyä
- kellarikerroksen ilmayhteyksien rajoittaminen ylempiin kerroksiin osastoinneilla ja mahdollisesti alipaineistuksen avulla

Välipohjissa ei havaittu uusia välipohjatäyttöjä sisältäviä alueita. Huoneen 227 välipohjassa havaittiin betoniholvirakenne, mutta rakenteen sisällä ei havaittu täyttöjä. Holvien muottilaudat olivat havaintojen mukaan paikoillaan. Muottilaudat voivat olla mikrobivaurioituneita, mutta välipohjaan tehdyn merkkiainekeasukokeen perusteella rakenteesta ei kohdistu voimakkaita ilmavirtauksia kohti sisäilmaa. Muualla rakennuksessa ei alalaatta/kaksoislaattarakenteita havaittu. Huoneen 227 välipohjassa havaittu holvirakenne ei arviolta aiheuta tarvetta rakenteen korjauksiin. Välipohjatilasta havaittiin vähäisiä ilmavuotoja kohti sisäilmaa. Tilan ulkoseinä-lattialiittymät suositellaan tiivistämään, jotta riskiltä sisäilmanlaadulle vältytään.

Kaikkien luokkatilojen osalta välipohjarakenteina on ylälaattapalkisto, jossa ei havaittu läpiporausten yhteydessä orgaanisia materiaaleja.

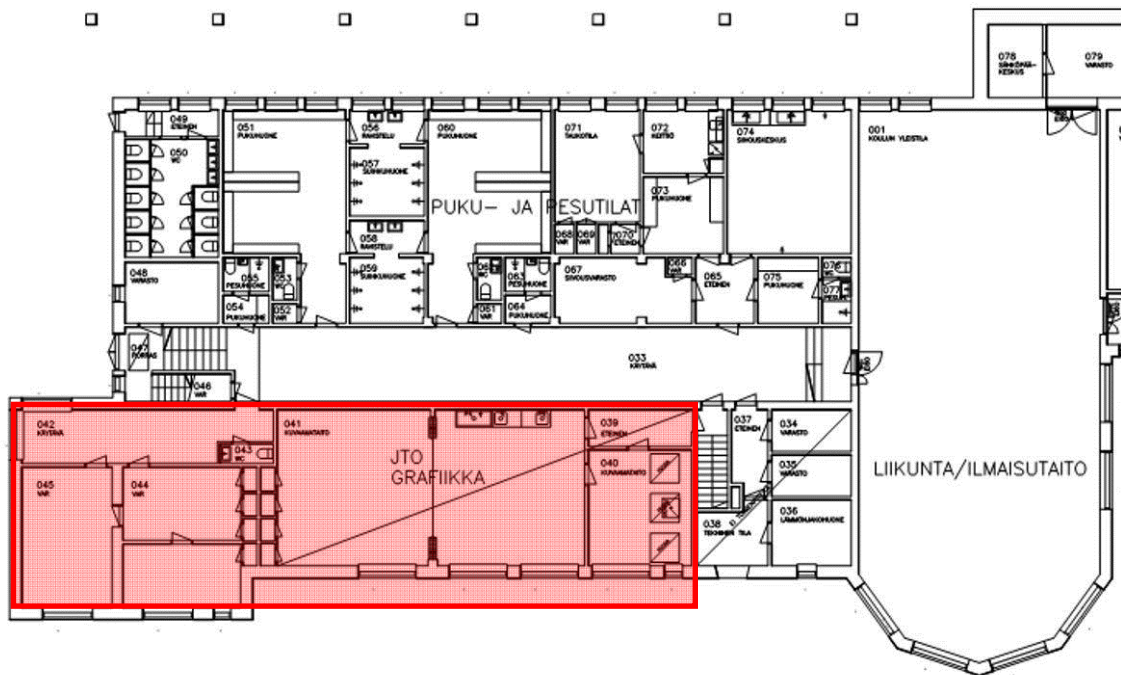
Alapohjien bitumi/pikisivelyissä havaittiin PAH-yhdisteitä kellarin päätyalueella. Tältä alueelta havaittiin myös vähäisiä ilmavirtauksia sisäilmaa kohti. Korjausalueella havaittiin myös arviolta kreosootin hajuun viittaava hajuhavainto. Hajuhavainto liittyi arviolta kosteusvaurioalueen korjaukseen ja muualla kellarin "vanhalla" osalla ei havaittu kreosoottiin viittaavaa hajua.

Ulkoseinien puukuitu-betonilevyissä havaittiin yleisesti mikrobivaurioitumista ja levyistä havaittiin olevan selviä ilmayhteyksiä sisäilmaan. Riski sisäilman laadulle on selvä ja ulkoseinärakenteiden korjauksille on arviolta tarvetta. Kellarikerroksen ja 1. kerroksen välistä paine-eroa mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Mittauksen mukaan paine-ero on pääasiassa tasapainossa, mutta hetkellistä ilman liikkumista kohti 1. kerrosta oli mittauksissa havaittavissa. Paine-erot ovat vähäisiä mutta arviolta ns. savupiippuvaikutus aiheuttaa paine-eron, joka kuljettaa ilmaa kellarista kohti ylempiä kerroksia. Selvimmin riski toteutuu arviolta porraskäytävien kohdilla.

Ensisijaisena vaihtoehtona korjauksille on tiivistää ulkoseinärakenteiden rakenneliittymät kellarin itäsiiven alueelta. 2000-luvun alussa korjattujen pukuhuoneiden ja pesutilojen ja näihin liittyvien tilojen korjaaminen vain pattereiden kannakkeiden ja putkiläpivientien osalta on arviolta riittävä korjaus näille alueille.

Vaihtoehtoisesti korjauksena voidaan käyttää tojalevyjen poistamista rakenteesta. Levyjen poistamisella saataisiin poistettua mikrobilähde seinän sisältä. Korjauksen toteuttaminen vaatii tilojen poistamisen käytöstä ja itse remontti on melko raskas toteutettava, koska levyt täytyy poistaa sisäkautta.

Tutkimushavaintojen ja laboratoriotutkimuksien perusteella kellaritilojen korjaamattomalla osalla olevat tilat (merkitty punaisella kuvaan 9) suositellaan poistettaviksi käytöstä. Tiloissa havaittiin selkeitä ilmavuotoja vaurioituneiden rakenteiden kautta sisäilmaan ja mahdollisesti yläpuolisiin tiloihin välipohjaliittymien kautta. Tilat tulee osastoida ja alipaineistaa, jotta estetään epäpuhtauksien leviäminen muihin tiloihin. Riskiarvion perusteella muita kellarikerroksen tiloja (käytävä ja puku/pesutilat, jotka remontoitu 2000-luvulla) voidaan pitää käytössä tiivistyskorjauksien avulla. Tiloissa oleskelu on hetkellistä ja tiloissa ei ole pysyviä työpisteitä.



Kuva 9. Kellarikerroksen tilat esitetty punaisella, jotka suositellaan poistettaviksi käytöstä. Tilat osastoidaan ja alipaineistetaan estämään epäpuhtauksien siirtyminen muihin tiloihin.

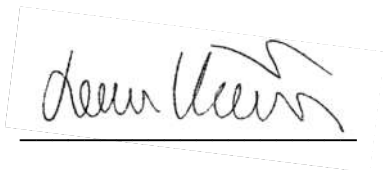
Ikkunoiden pielitäyttöjen on arviolta mahdollista vaikuttaa sisäilman laatuun heikentävästi. Rakenteissa on havaittu paikoitellen mikrobivaurioita ja ikkunoiden pieliin kautta kohdistuu paikoitellen sisäilmaan ilmavirtauksia. Rakenteiden korjaamiseksi suositellaan vaihtoehtoisesti ikkunoiden irrottamista paikaltaan ja pielitäyttöjen poistamista puhtaalle tiilipinnalle ja uudelleen asentamista ja pielitäyttötilan tiivistämistä esimerkiksi polyuretaanivaahdolla.

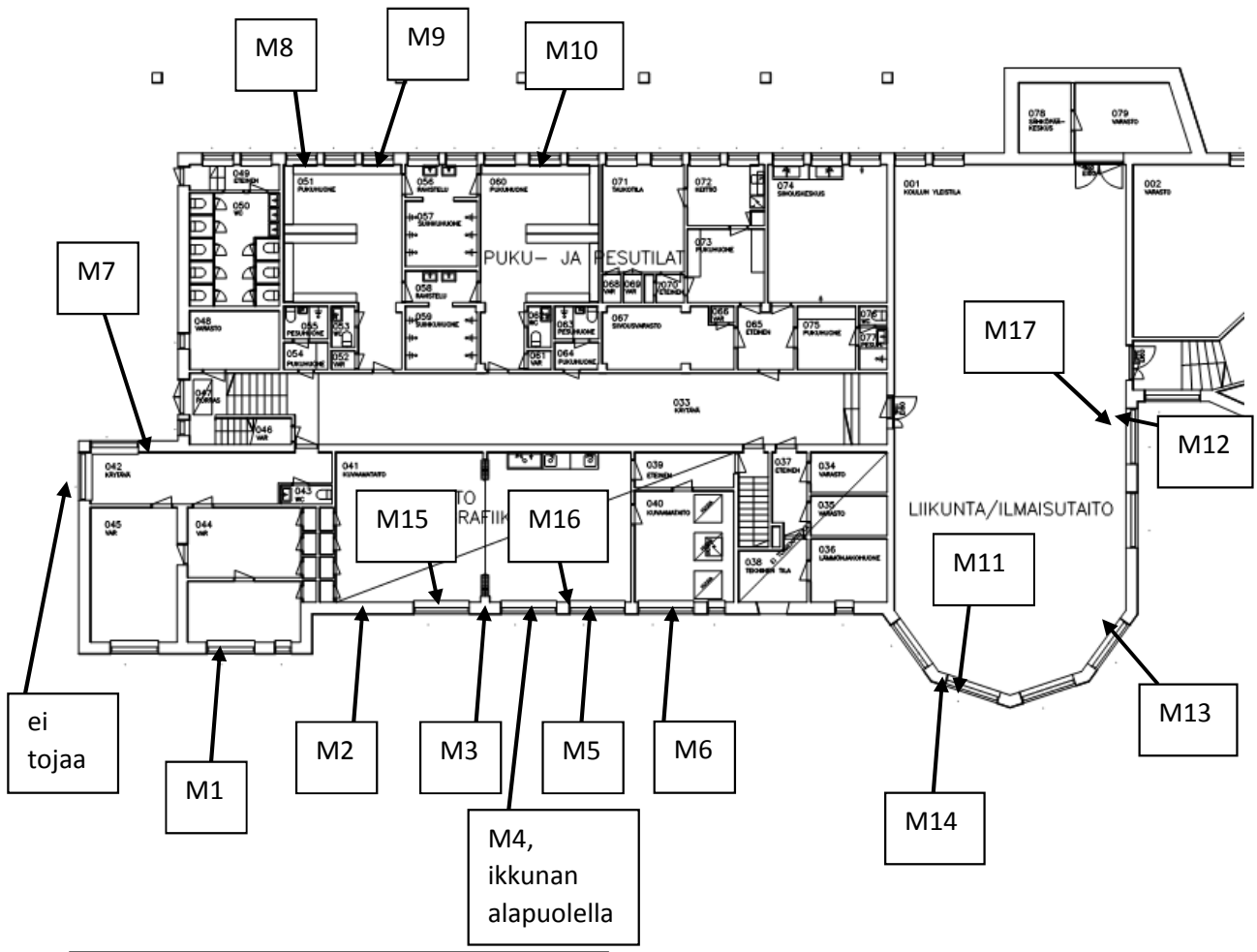
Vaihtoehtoisesti ikkunoiden rakenteet voidaan tiivistää sisäpuolelta ja varmistaa rakenteiden tiivisy merkkiaineekaasukokeiden avulla.

Suositellaan varmistamaan huoltotöinä, että ikkunoiden ulkopuutteet ovat kauttaaltaan tiiviisti kiinni ja ikkunoiden sisään ei pääse likaa ja vettä.

LIITTEET**LIITE 1:** Näytteenottokartat**LIITE 2:** Metropolilab, materiaalinäytteiden testausselostet**LIITE 3:** Labroc Oy PAH-analyysiseloste

Vantaalla 5.9.2018

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OYTeemu Väänänen
puh: 030 6705 627teemu.vaananen@rakersystems.fiAki Puhka
puh:030 6705 571aki.puhka@rakersystems.fi



Näytteet M11, M15, M16 ja M17 katon toja-levyistä

Tilaaja
0905045-0
 Raksystems Insinööritoimisto Oy

Väänänen Teemu

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy

 PL 5202
 70701 KUOPIO


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	04.06.2018	Kellonaika	09.00 - 13.00
	Vastaanotettu	04.06.2018	Kellonaika	14.20
	Tutkimus alkoi	05.06.2018	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Kansakoulunkatu 1		
	Näytteen ottaja	Väänänen Teemu, Puhka Aki		
	Viite	Kansakoulunkatu 1/Väänänen		

12229-1: Rakennusmateriaali, M1, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	1,6			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	1 000			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus #	27 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		Alle 100	200	pmy/g
Mycelia sterilia			50	%
Penicillium sp. *			50	%

12229-2: Rakennusmateriaali, M2, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	1,2			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	9 000			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus #	9 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		13 000	25 000	pmy/g
Exophiala sp. #		87	89	%
Mycelia sterilia		12	10	%
Penicillium sp. *		1	1	%

12229-3: Rakennusmateriaali, M3, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	2,2			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	200			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus #	10 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		12 000	15 000	pmy/g
Aspergillus versicolor #		77	39	%
Exophiala sp. #		23	61	%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	---	------------------------------------	----------------------------------	---

12229-4: Rakennusmateriaali, M4, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	1,8			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	18 000			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *	500			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		Alle 100	100	pmy/g
Mycelia sterilia			100	%

12229-5: Rakennusmateriaali, M5, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	0,4			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	800 000			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *	100			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		14 000	22 000	pmy/g
Acremonium sp. #		97	35	%
Aspergillus sydowii # *		1		%
Aspergillus versicolor # *		2	1	%
Penicillium sp. *		1		%
Exophiala sp. #			64	%

12229-6: Rakennusmateriaali, M6, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	1,4			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	1 300			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *	1 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		450	2 100	pmy/g
Aspergillus sydowii # *		47	44	%
Aspergillus versicolor # *		43	44	%
Mycelia sterilia		5	12	%
Penicillium sp. *		5		%

12229-7: Rakennusmateriaali, M7, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	2,6			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	100			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *	4 500			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		550	800	pmy/g
Acremonium sp. #		100	88	%
Penicillium sp. *			12	%

12229-8: Rakennusmateriaali, M8, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	1,8			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	Alle 100			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *	100 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *		Alle 100	Alle 100	pmy/g

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

12229-9: Rakennusmateriaali, M9, Kansakoulunkatu 1				
Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		1,6		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Bakteeripitoisuus *		1 600		pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *		23 000		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *			Alle 100	Alle 100
				pmy/g
12229-10: Rakennusmateriaali, M10, Kansakoulunkatu 1				
Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,8		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Bakteeripitoisuus *		500		pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *		60 000		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *			200	200
Mycelia sterilia			100	%
Aspergillus versicolor # *			100	%
12229-11: Rakennusmateriaali, M11, Kansakoulunkatu 1				
Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		6,2		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Bakteeripitoisuus *		400		pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *		200		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *			100	Alle 100
Penicillium sp. *			100	%
12229-12: Rakennusmateriaali, M12, Kansakoulunkatu 1				
Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		2,0		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Bakteeripitoisuus *		250 000		pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *		50 000		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *			2 000	3 100
Aspergillus sp. *			38	46
Aspergillus versicolor # *			62	38
Exophiala sp. # *				16
12229-13: Rakennusmateriaali, M13, Kansakoulunkatu 1				
Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytteeksi toimitettu		4,6		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Bakteeripitoisuus *		100 000		pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus # *		23 000		pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus *			17 000	15 000
Aspergillus versicolor # *			4	8
Exophiala sp. # *			95	92
Penicillium sp. *			1	%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropolilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropolilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	---	------------------------------------	----------------------------------	---

12229-14: Rakennusmateriaali, M14, Kansakoulunkatu 1

Analyyysi	Analyyisitulos			Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	2,2			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Bakteeripitoisuus *	610 000			pmy/g
Aktinomykeettipitoisuus #	2 000			pmy/g
Sieni-itiöpitoisuus		1 900	2 500	pmy/g
Acremonium sp. #		15		%
Aspergillus versicolor #		55	52	%
Penicillium spp.		30		%
Aspergillus sp.			44	%
Penicillium sp.			4	%

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

Analyyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä	Gravimetrisen	
Bakteeripitoisuus, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta

- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysitulokset sisältävät hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Rhinochrysiella sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	Verticillium sp.
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Phoma sp.	

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Väänänen Teemu, teemu.vaananen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568

Tilaaja
0905045-0
 Raksystems Insinööritoimisto Oy

Väänänen Teemu

 Vetotie 3 A
 01610 VANTAA

Maksaja

**Raksystems Insinööritoimisto
 Oy**

 PL 5202
 70701 KUOPIO


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit			
	Näyte otettu	07.06.2018	Kellonaika		
	Vastaanotettu	07.06.2018	Kellonaika	14.20	
	Tutkimus alkoi	07.06.2018	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Ottopiste	Kansakoulunkatu 1			
	Näytteen ottaja	Väänänen Teemu			
	Viite	Kansakoulunkatu 1/Väänänen			

12600-1: Rakennusmateriaali, M15: toja-levy kellarin katosta, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	2,9	g
	THG	2 % MALLAS
Bakteeripitoisuus *	200	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	Alle 100	
Sieni-itiöpitoisuus *	200	Alle 100
Mycelia sterilia *	100	%

12600-2: Rakennusmateriaali, M16: toja-levy kellarin katosta, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	5,0	g
	THG	2 % MALLAS
Bakteeripitoisuus *	Alle 100	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	Alle 100	
Sieni-itiöpitoisuus *	Alle 100	100
Penicillium sp. *		100
		%

12600-3: Rakennusmateriaali, M17: toja-levy kellarin katosta, Kansakoulunkatu 1

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytteeksi toimitettu	4,5	g
	THG	2 % MALLAS
Bakteeripitoisuus *	100 000	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	Alle 100	
Sieni-itiöpitoisuus *	Alle 100	Alle 100
		pmy/g
		pmy/g
		pmy/g

* = Akkreditoitu menetelmä

= kosteusvaurioidindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	2340056-8
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79			Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi			FI23400568

Analyyssi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytteeksi toimitettu määrä Bakteeripitoisuus, THG	Gravimetrisen STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	10 %
Aktinomykeettipitoisuus #, THG	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	9 %
Sieni-itiöpitoisuus, 2 % MALLAS	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	12 %
Sieni-itiöpitoisuus, DG18	STM asumisterveysohje 2003, viljely Valviran Asumisterveysas. sov.ohje	8 %
Sienten tunnistus, 2 % MALLAS Sienten tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyyssituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyyssitulokset hiukastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Rhinochlamydia sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	Rhizopus sp.
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	Verticillium sp.
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Phoma sp.	

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, mikrobiologi



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Väänänen Teemu, teemu.vaananen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite PL 550 00099 HELSINGIN KAUPUNKI metropoliilab@hel.fi	Käyntiosoite Viikinkaari 4 Helsinki 79 http://www.metropoliilab.fi	Puhelin +358 9 310 31602	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
--	--	------------------------------------	----------------------------------	---

PAH-ANALYYSI																		
Tilaaaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy																	
Kohde:	Kansakoulunkatu 1, Järvenpää												Tilauspäivä:	4.6.2018				
Projektinumero:													Toimituspäivä:	7.6.2018				
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittapevarmuus on 24 % ja määrittärajana on 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.																		
TULOKSET: Näytteenottaja: Teemu Väänänen [mg/kg]																		
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteneeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH-yht.*
PAH1	Bitumisively alapohjasta	< 2	4,4	4,6	< 2	570	< 2	480	310	170	180	140	84	92	64	< 2	58	2200
PAH2	Bitumisively alapohjasta	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 30

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytettä PAH1 vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

Näytettä PAH2 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Mikko Kivelä
Tutkija, laboratorioanalyytikko
050 4388 912

KUNTOTUTKIMUSSELOSTE

Ulkoseinien eristetilan tutkimukset



Järvenpään Yhteiskoulu
Kansakoulunkatu 1
Entinen keskuskoulu
04400 Järvenpää

28.3.2019

SISÄLLYSLUETTELO

1. <u>TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT</u>	3
1.1. TUTKIMUSKOHDE	3
1.2. TILAAJA	3
1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	3
1.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS	4
1.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA	4
1.6. LÄHTÖTIEDOT	4
1.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET	4
2. <u>RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN</u>	5
2.1. ULKOSEINIEN ERISTETILOJEN ESIINTYMINEN	5
2.2. PAH-ANALYYSIT	8
2.3. ASBESTIANALYYSI	8
3. JOHTOPÄÄTÖKSET	13
4. LIITTEET	14

1. TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	JYK Kansakoulunkatu 1
Lähiosoite	Kansakoulunkatu 1
Postinumero- ja toimipaikka	04400 Järvenpää
Valmistumisvuosi	1950-luku
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	2+1 kpl
Pääasiallinen runkomateriaali	Massiivitiilirunko
Vesikatto	Harjakatto tiilikatteella

1.2. TILAAJA

Mestaritoiminta Oy
Mannilantie 43
04400 Järvenpää

Leena Hogg
leena.hogg@mestaritoiminta.fi

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy

Vetotie 3 A

01610 Vantaa

Projektikoordinaattori:

Aki Puhka, FM, RTA

p. 030 6705 571

aki.puhka@rakersystems.fi

Teemu Väänänen, YmpI AMK

p. 030 6705 627

teemu.vaananen@rakersystems.fi

1.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivuissa esiintyvien eristekerrosten esiintymistä ja mikrobivaurioitumista. Tutkimuksessa tehtiin julkisivujen ulkopintaan aukkoja, joiden kautta saatiin tarkastettua rakennetta kaikkien julkisivutyyppeiden alueilta. Tutkimuksessa porattiin 21 aukkoa, joista kerättiin 13 mikrobinäytettä rakennusmateriaalien mikrobianalyysiin, 4 tervapaperinäytettä PAH-analyysiin ja lisäksi tehtiin asbestianalyysit julkisivupinnoitteille ja eristemateriaalille.

1.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Tutkimukset tehtiin 14.12.2018

1.6. LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuksen yhteydessä oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

WSP Finland Oy kuntotutkimuksen tutkimusseloste 15.1.2007

Kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy 2.1.2012

Pohjapiirustukset

Julkisivututkimus, Raksystems Insinööritoimisto Oy 15.11.2016

Kuntotutkimus, Raksystems Insinööritoimisto Oy 31.1.2018

Rakennetutkimusten jatkotutkimus, Raksystems Insinööritoimisto Oy 4.9.2018

Ulkoseinien merkkiainekaasukokeet, Raksystems Insinööritoimisto Oy 10.12.2018

1.7. TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

- Digitaalikamera
- Materiaalinäytteiden keräämiseksi tarvittava välineistö
- Nostokoriauto ja timanttiporauskalusto
- kirvesmiehen työkalut

2. RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUKSET RAKENNEOSITTAIN

2.1. ULKOSEINIEN ERISTETILOJEN ESIINTYMINEN

Ulkoseinät ovat ulkopinnoiltaan pääasiassa rapattuja tiilipintoja täydentävillä tiilimuurauksilla. Kellarikerroksen osa on pinnoitettu ikkunoiden yläreunaan saakka luonnonkivilaatoilla. Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin, että ulkoseinärakenteessa on uloimman tiilimuurauksen takana lasivillaeristekerros. Tämän vuoksi ulkoseinään porattiin reikiä asian tarkastamiseksi. Näyteenottokohdat on esitetty kuvassa 1.

Tutkimuksessa havaittiin eristetilan ja tiilimuurauksen alkavan 1. maanpäällisen kerroksen lattiatasosta. Kellarin osalla ulkoseinän runkona on betoni. Kellarin osalla ei ulkoseinässä havaittu eristekerrosta. Aiemmassa tutkimuksessa on kellarin osalla todettu sisäpuolen tiilimuurauksen takana tojalevy-eriste. Muutoin julkisivujen eristetilä havaittiin kaikkialla julkisivuosilla lukuun ottamatta liikuntasalin pitkää sivua ja koulun korkeiden ikkunaseiniä välipohjarakenteita. Liikuntasalin osalla porattiin julkisivuun neljään kohtaan n. 400 mm syvyyteen ja rakenteessa havaittiin vain tiilimuuraus.

Muulla julkisivuissa rakenne oli poikkeuksetta:

Rappaus n. 30 mm

tiili n. 130 mm

kaksinkertainen tervapaperi

villa n. 40 mm

kaksinkertainen tervapaperi

sisäpuolen tiilimuuraus

Avauskohdista kerättiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteissä ei havaittu selvää mikrobiperäistä hajua tai merkkejä mikrobikasvusta. Materiaalinäytteet toimitettiin 17.12.2018 Metropolilab Oy:n laboratorioon. Laboratorion analyysivastaus on liitteenä. Materiaalien mikrobinäytteiden tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Mikrobinäytteiden tulokset

Näyte	Bakteerit	Aktinomykeetit	Sieni-itiöpitoisuus	Indikaattorilajit
M1	50 000 000	<100	<100	-
M2	34 000 000	<100	<100 - 100	-
M3	35 000 000	<100	<100	-
M4	62 000 000	<100	<100	-
M5	68 000 000	<100	<100 - 100	-
M6	40 000 000	<100	<100	-
M7	80 000 000	<100	<100	-
M8	43 000 000	<100	<100	-
M9	45 000 000	<100	<100	-
M10	72 000 000	<100	20 000 - 25 000	<i>Asp. Ochraeus</i> <i>Eurotium sp.</i>
M11	40 000 000	<100	<100	-
M12	100	700	<100	-
M13	800	1200	<100	-
M14	6 100	1300	<100 - 100	-

Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaan, materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset tulkitaan laimennossarjamenetelmällä seuraavasti:

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Aktinomykeettien esiintymistä arvioidaan lisäksi niiden indikaattorimerkityksen avulla, kun niiden pitoisuudet ovat alle 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Sienikasvusto materiaalissa viittaa materiaalissa olevaan kosteus- ja mikrobivaurioon. Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon menetelmän tekninen mittausepävarmuus ja muut tuloksen luotettavuuteen vaikuttavat tekijät, kuten esimerkiksi pesäkkeiden laskennan yhteydessä tehdyt arviot.

Vaikka sienipitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteus- ja homevaurioon viittaavia kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 – 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin >5 000 pmy/g. Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaalin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuivunut kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopointi. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi

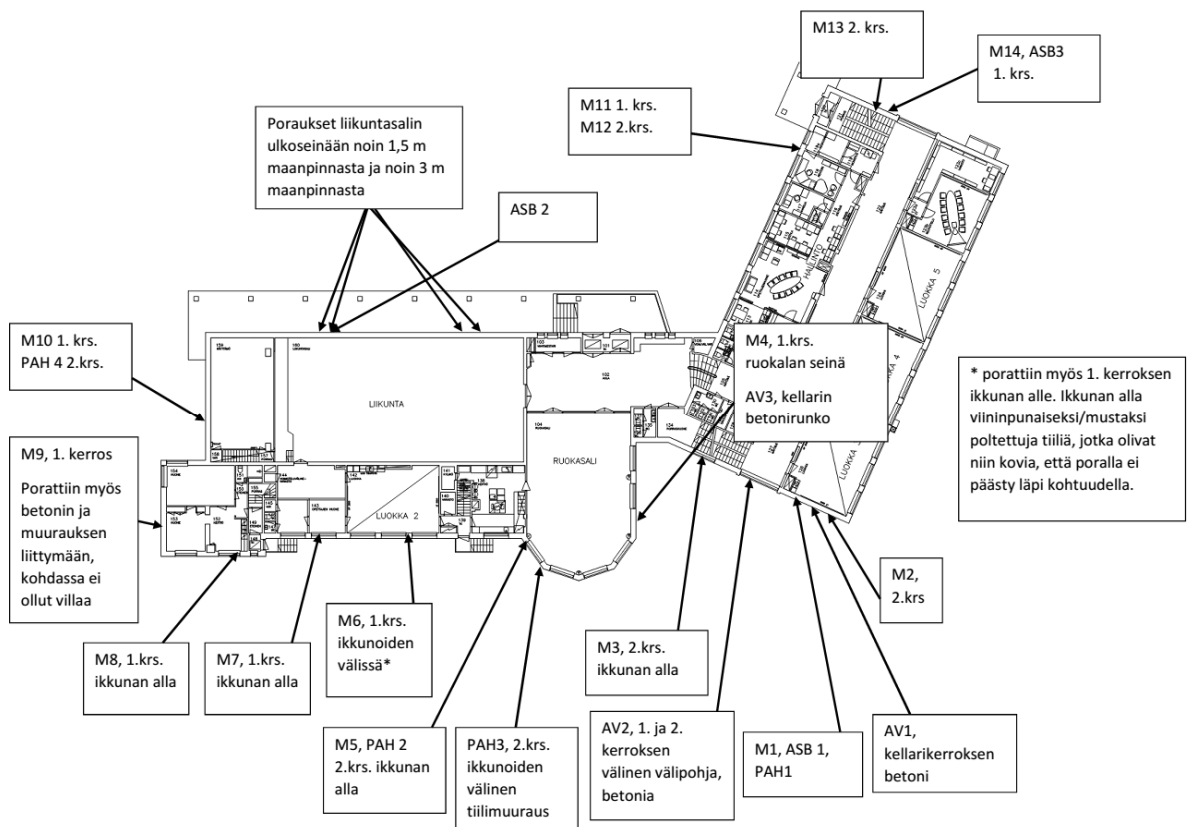
Kenttätutkimus 14.12.2018

Kansakoulunkatu 1, Järvenpää

kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Tutkimusten perusteella rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

Lähes kaikissa näytteissä havaittiin hyvin runsasta bakteerikasvua. Näytteessä M10 havaittiin asumisterveysasetuksen raja-arvon ylittävää mikrobikasvua. Näyte kerättiin rakennuksen päätyseinästä noin 1 m korkeudelta maanpinnasta. Avauksen toisella puolella on varastohuone. Näytteenottopiste oli hyvin lähellä kellarin betonirungon päällä ja siten on todennäköistä, että tuolle kohdalle kohdistuu paljon kosteusrasitusta mikäli korkea päätyseinä pääsee kostumaan esim kovan sateen vaikutuksesta. On myös mahdollista, että julkisivun muurauksen ja betonirakenteen liittymäkohta on hieman epätiivis, jolloin ilmavuoto voi kylmentää eristetilaa ja näin nostaa suhteellista kosteutta mahdollistaen mikrobikasvun.

Muiden materiaalinäytteiden osalta ei havaittu epätavallista sieni-itiökasvua tai merkittävässä määrin indikaattorilajien esiintymistä.



Kuva 1. Näytteenottokartta.

2.2. PAH-ANALYYSIT

Ulkoseinien eristetilan tervapapereista kerättiin 4 materiaalinäytettä PAH-analyysiin. Näytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon 17.12.2018. Laboratorion tutkimusseloste on raportin liitteenä.

PAH1 näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on niin korkea, että mahdollisten purkutöiden yhteydessä eristetilan tervapaperit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 (Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku) kuvattujen ohjeiden mukaan. Muiden näytteiden pitoisuudet olivat selvästi matalampia. Näytteissä ei havaittu enää kevyimpiä yhdisteitä kuten Naftaleenia, joka on vuosikymmenten aikana haihtunut materiaalista. Tervapaperien iästä ja herkästi haihtuvien yhdisteiden vähyydestä johtuen ei ole todennäköistä, että ne vaikuttavat sisäilman laatuun. Havaittu korkea PAH-pitoisuus vaikuttaa vain mahdollisten rakenteiden purkutöiden aikana tarvittaviin suojauksiin ja jätteiden käsittelyyn.

2.3. ASBESTIANALYYSI

Kahdelle julkisivun rappauskerroksen pinnoitenäytteelle ja yhdelle eristevillanäytteelle tehtiin asbestianalyysi. Näytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon 17.12.2018. Laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä.

Näytteissä ei havaittu asbestia ja siten näiden materiaalien purkamista ja käsittelyä ei tarvitse tehdä asbestityönä.



Kuva 2. Näytteenottopisteitä.



Kuva 3. Näytteenottopisteitä.



Kuva 4. Näytteenottopisteitä.



Kuva 5. Näytteenottopisteitä.

Kenttätutkimus 14.12.2018

Kansakoulunkatu 1, Järvenpää



Kuva 6. Näytteenottopisteitä.



Kuva 7. Näytteenottopisteitä.



Kuva 8. Näytteenottopisteitä.



Kuva 9. Mustaksi poltettua tiiltä.

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Aiemmassa tutkimuksessa (Tutkimusseloste, Raksystems Insinööritoimisto Oy, Väänänen, Puhka, 31.1.2018) havaittiin ikkunaliittymien vanhoissa pielitäyttömateriaaleissa runsasta bakteerikasvua ja paikoitellen sieni-itiökasvua. Tässä tutkimuksessa tutkitussa ulkoseinien lasivilla-tervapaperi eristekerroksessa havaittiin myös runsasta bakteerikasvua ja vähäisiä määriä elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteen M10 kohdalla havaittiin mikrobikasvua asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävän pitoisuutena. Näytteen M10 näytteenottokohdan sisäpuolella on varastotila, jossa ei oleskella. **Eristemateriaalit ovat hyvin vanhoja ja on mahdollista, että niissä esiintyy kuollutta mikrobikasvustoa. Siksi on tärkeää huolehtia, että sisäilmaa ei kohdistu ilmavirtauksia ulkoseinien eristetilasta.**

Ulkoseinärakenne eristetilan sisäpuolella on pääasiassa kaksinkertainen tiilimuuraus, jonka paksuus on noin 300-350 mm. Ilmavuotojen todennäköisyys suoraan seinärakenteen kautta sisäilmaan on melko vähäinen. Halkeamien ja läpivientien kautta ilmavuodot ovat mahdollisia. Suurimmat riskin ilmavirtausten esiintymiseen sisäilmassa on ikkunaliittymien vuodot. Tilojen ikkunaliittymiä on tiivistetty ikkunoiden pielitäyttöjen vuoksi ja siten vuotoriski on pienentynyt huomattavasti. Tässä tutkimuksessa tehtyjen havaintojen ja näytteenottojen perusteella ulkoseinien villatäytöt eivät ole yleisesti mikrobivaurioituneita, mutta materiaalit aiheuttavat sisäilmanlaadulle melko yhtenevän riskin ikkunoiden vanhojen pielitäyttöjen kanssa.

Eristetilan tervapaperista kerätyn PAH1 näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on niin korkea, että mahdollisten purkutöiden yhteydessä eristetilan tervapaperit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 (Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku) kuvattujen ohjeiden mukaan. Muiden näytteiden pitoisuudet olivat selvästi matalampia. Näytteissä ei havaittu enää kevyimpiä yhdisteitä kuten Naftaleenia, joka on vuosikymmenten aikana haihtunut materiaalista. Tervapaperien iästä ja herkästi haihtuvien yhdisteiden vähyydestä johtuen ei ole todennäköistä, että ne vaikuttavat sisäilman laatuun. Havaittu korkea PAH-pitoisuus vaikuttaa vain mahdollisten rakenteiden purkutöiden aikana tarvittaviin suojauksiin ja jätteiden käsittelyyn.

Julkisiivupinnoitteista ja eristevillasta kerätyissä näytteissä ei havaittu asbestia ja siten näiden materiaalien purkamista ja käsittelyä ei tarvitse tehdä asbestityönä.

Määriteltäessä julkisivujen korjauslaajuutta peruskorjauksen/perusparannuksen yhteydessä, tulee tämän raportin tulokset ottaa huomioon. Jos julkisivun eristetilan aiheuttamat riskit sisäilman laadulle halutaan hallita varmasti, tulee vanhat vaurioituneet eristeet poistaa kauttaaltaan ja julkisivurakenne uusia kosteusteknisesti toimivaksi tuulettuvaksi rakenteeksi.

Ulkoseinärakenteen tiiveyttä on tarkasteltu tiivistyskorjausten jälkeen ja ulkoseinärakenteen on todettu olevan tiivis ikkunaliittymien lämpökamerakuvauksen perusteella. Lämpökuvauksen perusteella ulkoseinän eristetilasta ei kulkeudu vuotoilmaa sisätiloihin.

Näytteenottokohdissa B12, 13 ja 14, joissa havaittiin lievästi koholla olevat sädesienipitoisuudet, ei mikrobihavainnoista todennäköisesti aiheudu sisäilman laadulle vaikutuksia ulkoseinärakenteen tiiveyden ansiosta. Näytteenottokohdassa M10, jossa havaittiin viitearvot ylittävät sieni-itiöpitoisuudet, on näytteenottokohdan sisäpuolella erillinen varastotila, jossa ei ole opetustoimintaa.

4. LIITTEET

Liite 1. näytteenottokartta

Liite 2. mikrobianalyysien laboratorioseloste

Liite 3. PAH-analyysien laboratorioseloste

Liite 4. Asbesti-analyysien laboratorioseloste

Vantaalla 28.3.2019

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Teemu Väänänen
puh: 030 6705 627

teemu.vaananen@rakersystems.fi



Aki Puhka
puh:030 6705 571

aki.puhka@rakersystems.fi

Liite 5

TUTKIMUSSELOSTUS

JYK KAMPUS KOULURAKENNUS
HAITTA-AINETUTKIMUS

14.8.2020, päivitetty 4.9.2020

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Järvenpään yhteiskoulun korjaus- ja muutostöihin liittyen rakennusmateriaalit, joissa on terveydelle ja ympäristölle haitallisia aineita sekä niiden määrät rakennuksissa.

Haitta-ainepitoiset materiaalit tilojen käytön kannalta:

Tutkimuksessa havaittiin rikkiäisiä asbestipitoisia putkieristeitä, joista voi vapautua asbestikuituja hengitysilmaan, ja aiheutua akuutti altistumisvaara! Pölyävät asbestipinnat on pinnoitettava välittömästi ja estettävä altistumisen jatkumisen.

Haitta-ainepitoiset materiaalit purkutöiden kannalta

Seuraavien materiaalien purkutyö ja poisto, ellei toisin ole mainittu, tulee tehdä haitta-ainepurkutyönä tai asbestipurkutyönä, kuten Valtioneuvoston asetuksessa 205/2009 on asetettu:

Asbestipitoiset materiaalit:

- Vanhat putkieristeet ja laipatiivisteet
- Vinyylilaatoitukset, koko 25 cm x 25 cm, ja niiden kiinnitykseen käytetty musta liima
- Kudontahuoneen pesualtaan taustalevy
- Osa keraamisten laatoitusten kiinnitys- ja saumalaasteista
- Vesikatteen alla oleva bitumihuopa

PAH(16)-yhdistepitoiset materiaalit:

- Alapohjarakenteen bitumisivelyt
- Yläpohjarakenteessa ilmansulkuna oleva tervapaperi

Maalit, joiden metalliyhdistepitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvot:

- Kellarin lattian harmaa maali sisältää lyijyä, sinkkiä ja kobolttia
- Aulan valkoinen kattomaali sisältää lyijyä ja sinkkiä

Haitta-ainepitoiset materiaalit ympäristön kannalta

Rakennuksessa ei havaittu materiaaleja tai aineita, joista olisi välitöntä ympäristövaaraa.

Päivitys: *Tarkennettu putkikanaalien määrääarviota sekä lisätty analyysitulokset, liite 5.*

Sisällys

1. Tutkimuksen yleistiedot.....	4
2. Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot	4
3. Tutkimusmenetelmät ja lainsäädäntö.....	5
4. Asbesti.....	6
4.1 Materiaalinäytteet ja tulokset.....	6
4.2 Asbestia sisältävät materiaalit.....	7
4.3 Asbestipitoisten materiaalien määrärajoitus.....	10
5. PAH-yhdisteet.....	11
5.1 Materiaalinäytteet ja tulokset.....	11
5.2 Vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävät materiaalit	11
5.3 PAH(16)-yhdistepitoisten materiaalien määrärajoitus.....	12
6. Metall- ja PCB(7)-yhdisteet maaleissa.....	13
6.1 Materiaalinäytteet ja tulokset.....	13
6.2 Tulosten tarkastelu ja havainnot.....	14
6.3 Metalliyhdistepitoisten maalien määrät.....	14
7. Muut mahdolliset haitta-aineet	14
8. Jätelajittelu ja purku	15
9. Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	16

1. Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

JYK Kampus, koulurakennus
Kansakoulunkatu 1
04400 Järvenpää

Tutkimuksen tilaaja

Järvenpään kaupunki

Yhteyshenkilö:

Teemu Jaakkola/Mestaritoiminta Oy
Mannilantie 43
04400 Järvenpää

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää JYK Kampuksen koulurakennuksen rakennusmateriaalit, joissa on terveydelle ja ympäristölle haitallisia aineita sekä niiden määrät ja sijainti rakennuksessa.

Tutkimusajankohta

Kenttätutkimukset ja näytteenotto tehtiin 3.-17.6.2020 välisenä aikana.

Tutkimuksen tekijät

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Koulukatu 11, 2. krs
53100 Lappeenranta

Anna Vuokko

anna.vuokko@vahanen.com

Olli Vainikainen

olli.vainikainen@vahanen.com

LAFY379

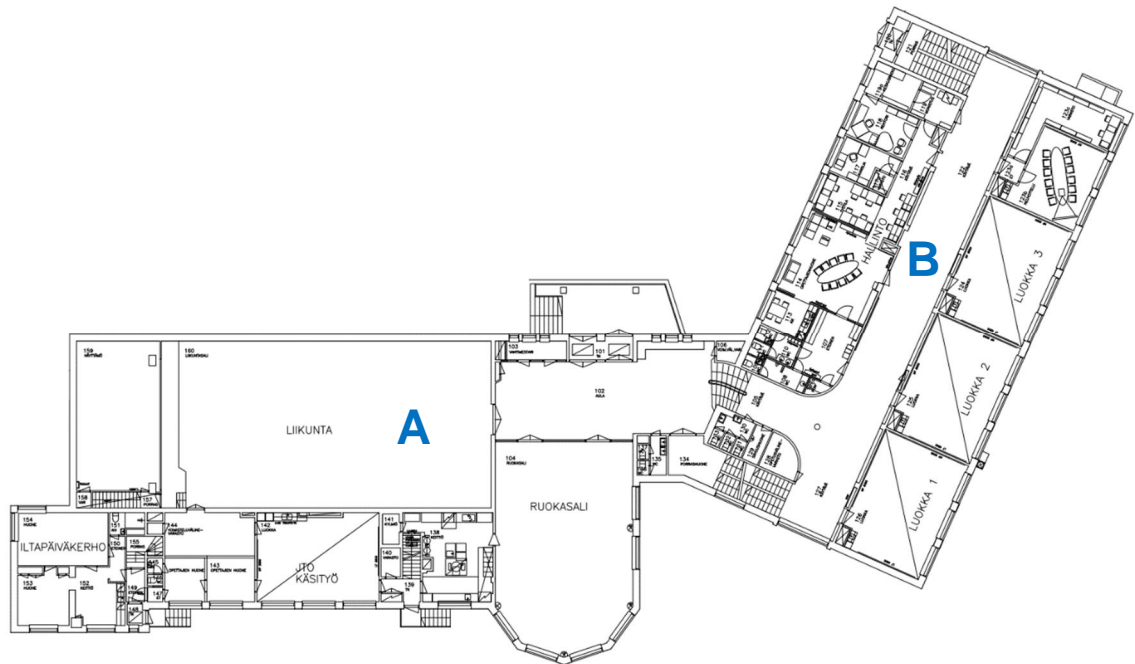
2. Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

Tutkimuskohde on Järvenpäässä sijaitseva entinen kansakoulu ja nykyinen yhteiskoulurakennus, jossa on kaksi maanpäällistä kerrosta, kellarikerros ja kylmä ullakko/ yläpohjatila. Rakennus on valmistunut vuonna 1952.

Rakennus on perustettu lähtötietoaineiston mukaan puupaalujen varaan. Alapohjarakenteet ovat lämmöneristämättömiä, maanvaraisia teräsbetonirakenteita. Välipohjat ovat betonirakenteisia ylä- tai alalaattapalkistoja sekä paikoin kotelopalkistoja.

Lähtötietona oli käytettävissä tutkimusohjelman (Vahanan Suunnittelupalvelut Oy) lisäksi seuraavat asiakirjat:

- Rakennushistoriaselvitys, Arkkitehtitoimisto Ark-byroo Oy 4.2.2020
- Julkisivun kuntotutkimus, Raksystems 17.10.2016
- Asbestikartoitus, Dammega Oy 4.11.2015
- Jatkotutkimukset rakennetutkimukset, Raksystems 4.9.2018
- Ulkoseinien eristetilojen tutkiminen, Raksystems 28.3.2019
- Korjattavuusarvio, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 5.12.2019



Kuva 1. Koulurakennuksen 1.kerroksen pohjapiirustus. Rakennuksessa on A- ja B- siivet.

3. Tutkimusmenetelmät ja lainsäädäntö

Tässä tutkimusselostuksessa on esitetty rakennusmateriaalien sisältämiä haitta-aineita laajemmin kuin Valtioneuvoston asetuksessa asbestityön turvallisuudesta (798/2015) määritelmän mukaisessa asbestikartoituksessa. Tämä tutkimusselostus kuitenkin täyttää VnA 798/2015 määritelmän asbestikartoituksesta, joten tutkimusselostusta voidaan käyttää myös asbestikartoituksena.

Ennen kenttätutkimusten suorittamista tutkittiin vanhoja suunnitelma-asiakirjoja. Rakenteista otettiin materiaalinäytteitä analysoitavaksi. Pintamateriaaleja avattiin pistokoeluoontoisesti vanhempien haitta-ainepitoisten materiaalien löytämiseksi. Lisäksi rakenteisiin tehtiin isompia rakenneavauksia. Tutkimus tehtiin soveltuvien osien seuraavien ohjeiden mukaan:

- RT 18-11245 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet.
- RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa.
- RT 18-11247 Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä.

Näytteiden käsittely, tutkimusmenetelmät ja standardit on kuvattu liitteinä 3 ja 4 olevissa laboratorion tutkimusselosteissa. Tulokset pätevät vain otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin alueisiin.

Tässä tutkimusselostuksessa olevat suositukset eivät ole valmis korjaus- tai purkusuunnitelma. Korjaus- tai purkusuunnitelma tehdään erikseen.

On mahdollista, että kohteessa tehtävien korjaus- ja purkutöiden yhteydessä rakenteiden sisällä tai uusien materiaalien alla havaitaan haitta-ainepitoisia materiaaleja, joita

ei tämän tutkimuksen aikana ollut mahdollista havaita ja tutkia. Tämän vuoksi on mahdollista, että rakenteista joudutaan ottamaan lisää näytteitä mahdollisten purku- ja korjaustöiden yhteydessä. Näiden näytteiden kartoitus ja analyysit eivät kuulu työnä eivätkä kustannuksina tämän sopimuksen piiriin kuten eivät myöskään mahdolliset toteutusvaiheen urakoinnin lisätyökulut.

Jos purku- tai korjaustöiden yhteydessä havaitaan materiaaleja, jotka voivat sisältää haitta-aineita, ja joita ei tässä tutkimuksessa ole analysoitu, niistä tulee ilmoittaa työn tilaajalle ja/tai tämän raportin laatineelle konsultille ennen niiden purkamista.

Tutkimuksessa sovellettiin voimassa olevaa lainsäädäntöä (Liite 2).

Haitta-ainetutkimus tehtiin rakennuksen tulevat korjaustyöt huomioiden.

4. Asbesti

4.1 Materiaalinäytteet ja tulokset

Tässä tutkimuksessa tehtiin 25 asbestianalyysiä (Taulukko 1). Asbestia sisältävät rakennusmateriaalit on korostettu taulukossa punaisella.

Taulukko 1. Asbestianalyysit

Näyte	Tila	Materiaali	Asbestilaatu
1	001 kudontahuone	altaan taustalevy	Krysotiili
2	001 kudontahuone	vinyyli-laatta (sininen) 30x30 + vaalea liima	ei asbestia
3	033 käytävä	portaan ylösnostomassa	ei asbestia
4	036 lämmönjakohuone	laippatiiviste	Krysotiili
5	036 lämmönjakohuone	musta paperieriste	ei asbestia
6	037 käytävä putkikanaali	irtonainen valkea eristemassa	Antofylliitti, Krysotiili
7	077 pesuhuone	seinälaatan <u>kiinnitys</u> - ja saumalaasti	Antofylliitti
8	040 kuvaamataito	peltikanavan kitti	ei asbestia
9	029 IV-konehuone	vinyyli-laatta (sininen) 25x25 + musta liima	Antofylliitti, Krysotiili
10	043 wc kellari	lattialaatan kiinnitys- ja saumalaasti	ei asbestia
11	020 käytävä	ikkunalaudan vinyyli-laatta (valkoinen) 25x25	sisältää asbestia
12	019 porrashuone	ulkoseinän bitumisively	ei asbestia
13	002 varasto, putkikanaali	putkieriste	antofylliitti
14	002 varasto	alapohjan bitumisively	ei asbestia
15	020 käytävä	lattialaatan kiinnitys- ja saumalaasti	ei asbestia
16	020 käytävä	alapohjan huokoinen tasoite tms.	ei asbestia

Näyte	Tila	Materiaali	Asbestilaatu
17	028 atk-luokka	alapohja bitumisively	ei asbestia
18	028 atk-luokka	maanvastaisen seinän bitumisively	ei asbestia
19	001 kudontahuone	maanvastaisen seinän bitumisively	ei asbestia
20	074 siivouskeskus	alapohjan bitumisively	ei asbestia
21	072 keittiö	maanvastaisen seinän bitumisively	ei asbestia
22	042 käytävä	putkieristemassa*	antofylliitti
23	123 neuvottelu	musta vinyylilaatta ja musta liima	krysotiili ja antofylliitti
24	ullakko/ yläpohja	aluskatteena oleva bitumihuopa	antofylliitti
25	yläpohja/ ullakko	tervapaperi	ei asbestia
26	julkisivun vesikouru	maali	ei asbestia

*Huonokuntoisesta putkieristeestä voi vapautua asbestikuituja hengitysilmaan!

4.2 Asbestia sisältävät materiaalit

Rakennuksessa on runsaasti vanhoja putkieristeitä ja laipatiivisteitä, jotka sisältävät asbestia. Putkieristeitä on teknisissä tiloissa sekä lattian alla olevissa putkikanaaleissa ja muualla rakenteissa. Liitteenä olevissa pohjakuvissa on arvioitu putkikanaalien sijainti ja sen perusteella rakenteisiin jätettyjen vanhojen putkieristeiden määrä. Näkyvillä olevien putkien eristeet olivat uudempia; villaa, muovia ja peltiä. Putkikanaaleissa ja rakenteissa olevat asbestipitoiset eristeet ovat monin paikoin huonokuntoisia ja hajonneita, jolloin niistä voi irrota asbestikuituja ilmaan. Erityisesti riski on huomioitava käytävällä 042, jossa seinärakenteita on avattu ja rikkoontuneista putkieristeistä vapautuu asbestikuituja hengitysilmaan. Tutkimuksen aikaan tila oli osastoitu ja alipaineistettu mikrobiepäilyjen vuoksi. Myös putkikanaaleissa on huonokuntoisia/ irtonaisia asbestipitoisia putkieristeitä. Putkikanaaleita oli tutkimuksen aikaan avattu, ja on mahdollista, että avausten kautta kulkeutuu asbestikuituja sisäilmaan. **Tällaiset asbestialtistusriskit on poistettava pikaisesti. Muutoin rakennusta ei voi pitää turvallisena ja terveellisenä käyttä.** Pölyävät asbestimateriaalit poistetaan asbestipurkuna tai koteloidaan tiiviisti. Tilat siivotaan, jonka jälkeen otetaan ilmanäytteitä, joilla varmistetaan, ettei sisäilmassa ole asbestikuituja. Ilmanäytteitä on syytä ottaa useita eri puolilta rakennusta, niin että varmistutaan siivouksen riittävydestä.

Rakennuksessa on käytetty erilaisia/ eri-ikäisiä vinyylilaatoituksia. 250 x 250 kokoiset vinyylilaatat sisältävät asbestia. Ne on kiinnitetty lattiaan mustalla liimalla, joka myös sisältää asbestia. Asbestipitoista vinyylilaattaa on myös ainakin yhdessä ikkunalaudassa, jossa sitä ei ole kiinnitetty mustalla liimalla. Laatta itsessään kuitenkin sisältää asbestia, vaikka sitä ei olisi kiinnitetty mustalla liimalla. Uudemmat, 300 x 300 -kokoiset vinyylilaatat eivät sisällä asbestia, eikä niitä ole kiinnitetty mustalla asbestipitoisella liimalla. Paikoin todettiin, että suurempaa uutta vinyylilaattaa on asennettu vanhan, asbestipitoisen laatan päälle. Tutkimusselostuksen liitteenä olevissa pohjakuvissa on ar-

vioitu asbestipitoisen vinyylilaatoituksen laajuutta huomioiden se, että uudemman laatan alla voi olla vanhaa asbestipitoista laattaa. Mikäli purkutöiden yhteydessä ilmenee, ettei 300 x 300 kokoisen laatan alla ole vanhempaa laattaa, tai toisaalta että vanhaa vinyylilaattaa löytyy myös muualta uusien pintamateriaalien alta, tarkennetaan asbestipurkutöiden laajuutta sen mukaisesti.

Keraamisten laatoitusten kiinnitys- ja saumalaastien osalta asbestipitoisten materiaalien laajuutta on haastavaa arvioida. Keraamisten laatoitusten kiinnitys- ja saumalaasteissa asbestia on käytetty 1960 luvulla ja noin vuoteen 1975 asti, mutta kaikki vanhaan laatoitukset eivät kuitenkaan sisällä asbestipitoisia tuotteita. Kellarissa olevan vanhan pesuhuoneen seinälaatoituksen kiinnitys- ja saumalaastista otettu näyte sisälsi asbestia. Kyseisen pesuhuoneen laatoitusten purkutyöt tehdään asbestipurkuna. Liitteenä oleviin pohjakuviin asbestia mahdollisesti sisältävien laatoitusten sijainteja on arvioitu niin, että silmämääräisesti arvioiden vanhoilta vaikuttavien laatoitusten on arvioitu voivan sisältää asbestia. Kyse on kuitenkin vain arviosta, sillä rakennuksessa on eri-ikäisiä hyvin samantyyllisiä valkoisia ja neutraaleja laatoituksia. Laatoitusten osalta asbestipitoisuus on syytä varmistaa tila kerrallaan purkutöiden edetessä.

Vesikatteen alla aluskatteena oleva tai jätetty vanha kate, bitumihuopa, sisältää asbestia. Määräksi on arvioitu koko vesikaton alue, mutta on mahdollista, että kattomateriaalit vaihtelevat esimerkiksi A- ja B-siiven välillä.

Vanhoissa märkätiloissa voi rakennusaika huomioiden olla bitumivedeneriste pintabetonilaatan alla. Tällaisista tiloista ei tehty rakenneavauksia, joten varmuutta asiasta ei ole. Mikäli purkutöiden yhteydessä tällaisia vedeneristekerroksia löydetään, niistä on otettava erikseen haitta-ainenäytteet (asbesti- ja PAH-analyysi).



Kuva 2. Käytävällä 042 seinää on purettu ja seinän sisällä olevat asbestipitoiset putkiseristeet ovat näkyvillä. Putkissa on pinnoittamaton asbestipitoista massaa, mikä aiheuttaa riskin asbestikuitujen kulkeutumisesta sisäilmaan.



Kuva 3. Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia. Asbestipitoisia materiaaleja on useita erilaisia. Huonokuntoiset putkieristeet sekä kanaalin pohjalla olevat irtonaiset eristeenpalat aiheuttavat riskin asbestikuitujen irtoamisesta sisäilmaan.



Kuva 4. Kanaalien pohjalla on irtonaista asbestipitoista eristemassaa (näyte 6).



Kuva 5. Tila 036, laippatiivisteet sisältävät asbestia.



Kuva 6. Tilan 077 seinälaatan kiinnityslaasti sisältää asbestia.



Kuva 7. Tilan 001 altaan ohut taustalevy sisältää asbestia.



Kuva 8. IV-konehuoneen lattian sinisestä vinyylilaatoituksesta otettu näyte 9 sisälsi asbestia.



Kuva 9. Myös musta vinyylilaatta ja sen kiinnitykseen käytetty musta liima, näyte 23, sisälsi asbestia, kaikki 250 x 250 kokoiset vinyylilaatat käsitellään asbestipitoisena.



Kuva 10. Ikkunalaudan vinyylilaatoituksesta otettu näyte 11 sisälsi asbestia.



Kuva 11. Kattolaudoituksen takana oleva bitumi-huopa-aluskate sisältää asbestia.

4.3 Asbestipitoisten materiaalien määräarvio

Asbestipitoisten materiaalien määrä ei vastaa todellista määrää vaan ne on arvioitu käytössä olleiden pohjatietojen, analyysitulosten ja kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella saadun tietämyksen mukaan. Liitteenä olevissa pohjakuvissa on esitetty asbestipitoisten materiaalien arvioituja sijainteja ja laajuuksia. Purkutöiden yhteydessä, purkutöiden turvallisen ja taloudellisen toteuttamisen varmistamiseksi, on varauduttava siihen, että määrät ja sijainnit poikkeavat arviosta.

Asbestipitoisten materiaalien arvioidut kokonaismäärät:

Materiaali	Näyte nro	Määräarvio	Käytön aikainen turvallisuus	Pölyävyys purettaessa	Jäteluokka
Pesualtaan taustalevy	1	1 m ²	2,3	4	17 06 05*
Laippatiivisteet	4	10 kpl (+ 2 uusittua)	2,3	1	17 06 05*
Putkieristeet	6,13,22	300 jm kanaalia alapohjassa 500 jm pystykanaaleja seinärakenteissa	1, 3	4	17 06 01*
Laatoituksia	7	60 m ²	2, 3	3	17 06 05*
Vinyylilaatoituksia	9, 11, 23	1200 m ²	2,3	1	17 06 05*
Bitumihuopa-aluskate	24	710 m ²	2,3	1	17 06 05*

Turvallisuus:

- 1 = käytön aikainen turvallisuusriski on huomioitava
- 2 = korjaustyön aikainen turvallisuusriski on huomioitava
- 3 = käsiteltävä vaarallisena jätteenä
- 4 = ympäristövaarallisuus huomioitava

Pölyävyys purettaessa (HUOM! purkutavalla on vaikutusta pölyävyyteen):

- 1 = vähäinen

- 2 = kohtalainen
 3 = voimakas
 4 = hyvin voimakas
 5 = ihoaltistus huomioitava

5. PAH-yhdisteet

5.1 Materiaalinäytteet ja tulokset

Tutkimuksessa otettiin yhteensä yhdeksän näytettä PAH(16)-yhdisteanalyysiin (kreo-sootti/kivihilliterva).

Analyysit tehtiin samoista näytteistä, joista analysoitiin myös asbesti, numerointi on asbestinäytteiden mukainen. Taulukossa 2 on lueteltu näytteet, joista analysoitiin myös PAH-yhdisteet.

Näytteiden, joiden PAH(16)-pitoisuus ylittää ”Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006”-julkaisussa esitetyn PAH-yhdisteiden vaarallisen jätteen raja-arvon (200 mg/ kg), on korostettu punaisella.

Taulukko 2. PAH(16)-yhdisteanalyysien tulokset

Näyte	Tila	Materiaali	PAH(16) summa [mg/kg]
12	019, porrashuone	Ulkoseinän bitumisively	30,9
14	002, varasto	Alapohjan bitumisively	1350
17	028, ATK-luokka	Alapohjan bitumisively	484
18	028, ATK-luokka	Ulkoseinän bitumisively	22,5
19	001, Kudontahuone	Maanvastaisen seinän bitumi	13,8
20	074, Siivouskeskus	Alapohjan bitumisively	1300
21	072, Keittiö	Maanvastaisen seinän bitumisively	10,7
24	Ullakko/ yläpohja	Bitumihuopa-aluskate	6,71
25	Ullakko	Yläpohjarakenteen tervapaperi	20 800

5.2 Vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävät materiaalit

Rakennuksen eri osista otettiin bitumisivelynäytteitä maanvastaisista seinistä sekä alapohjarakenteista. Bitumisivelyä on kellarikerroksen seinissä kuorimuurausten takana betonin sisäpinnassa. Alapohjarakenteissa bitumisively oli usein kaksikerroksisen betonialapohjan alemman betonikerroksen pinnassa. Bitumisivelyiden PAH-pitoisuudet vaihtelevat suuresti, mutta tulosten perusteella voidaan kohtuullisella varmuudella tehdä johtopäätös, että seinissä käytetyt bitumisivelyt sisältävät vain pieniä määriä PAH-yhdisteitä, kun taas alapohjissa käytetyt sivelyt sisältävät niitä runsaasti ja ovat vaarallista jätettä.

Yläpohjarakenteesta otettiin tervapaperinäyte, joka sisälsi erittäin suuria määriä PAH-yhdisteitä. Tervapaperia on käytetty yläpohjan palopermannon/ betonikerroksen alla

ilmansulkukerroksena, laajuus on arvioitu liitteenä olevaan pohjakuvaan, mutta on vaarauttava mahdollisuuteen, että materiaalia löytyy myös muualta yläpohjarakenteesta. Materiaali on vaarallista jätettä. PAH-yhdistepitoisten materiaalien purkutöissä on lisäksi huomioitava turvalliset työtavat, huomioiden, että PAH-yhdisteet voivat imeytyä kehoon myös ihon läpi.



Kuva 12. Alapohjarakenteessa bitumisively on usein alemman betonilaatan pinnassa (kuvassa näyte 20). Bitumin päällä oli paikoin sementtipuukuitulevykerros.



Kuva 13. Yläpohjarakenteessa on musta tervapaperi (näyte 25) pintalaatan ja alla olevan sementtipuukuitulevyn välissä. Tervapaperi sisältää erittäin runsaasti PAH-yhdisteitä!

5.3 PAH(16)-yhdistepitoisten materiaalien määräraurio

PAH(16)-yhdistepitoisten materiaalien määrät on arvioitu kohteessa tehtyjen havaintojen ja analyysitulosten perusteella. Alapohjan bitumisivelyn laajuudeksi on arvioitu koko kellarikerroksen alapohjan laajuus. Yläpohjan tervapaperin laajuudeksi on arvioituruakennuksen toinen siipi. Tervapaperia havaittiin vain yhdessä kolmesta yläpohjan rakenneavauksesta. Muualla mustan tervapaperin sijaan oli vaaleaa ilmansulkupaperia.

PAH(16)-yhdistepitoisten materiaalien määrärauriot:

Materiaali	Näyte nro	Määräraurio	Käytön aikainen turvallisuus	Pölyävyys purettaessa	Jäteluokka
Alapohjan bitumisively	14, 17, 20	1400 m ²	2,3	1,5	17 03 01*
Yläpohjan tervapaperi	25	580 m ²	2,3	4,5	17 03 03*

Turvallisuus:

- 1 = käytön aikainen turvallisuusriski on huomioitava
- 2 = korjaustyön aikainen turvallisuusriski on huomioitava
- 3 = käsiteltävä vaarallisena jätteenä
- 4 = ympäristövaarallisuus huomioitava

Pölyävyys purettaessa (HUOM! purkutavalla on vaikutusta pölyävyvyyteen):

- 1 = vähäinen
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas
- 4 = hyvin voimakas
- 5 = ihoaltistus huomioitava

6. Metalli- ja PCB(7)-yhdisteet maaleissa

6.1 Materiaalinäytteet ja tulokset

Kohteesta otettiin yhteensä viisi maalinäytettä, joista analysoitiin PCB(7)- ja metalliyhdisteet. Näytteet on kerrottu taulukossa 3 ja analyysitulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 3. Metalli- ja PCB(7)-yhdistenäytteet

Näyte	Tila	Materiaali
M1	Kellarin varasto	Harmaa lattiamaali
M2	Liikuntasalin näyttämö	Sininen lattiamaali
MN3	Aula 120	Oven karmin musta maali
MN4	Aula 120	Valkoinen kattomaali
MN5	Porrashuone	Portaan reunan vaalean sininen maali

Taulukon punainen väri merkitsee Valtioneuvoston asetusten 179/2012 ja 86/2015 sekä Komission asetuksen (EU) N:o 1357/2014 sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asettaman (EY N:o 1272/2008) vaarallisen jätteen raja-arvon ylitystä sekä Ympäristöhallinnon julkaisuja 2019:2, ”Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas”, mukaista vaarallisen jätteen raja-arvon ylitystä. Sinkin vaarallisen jätteen raja-arvo perustuu ympäristövaarallisuuteen (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 807/2001). Keltainen väri merkitsee kokemustemme mukaan korkeahkoa pitoisuutta, joka on syytä huomioida työturvallisuuden kannalta suojauksissa, vaikka pitoisuus ei ylitä sille asetettua vaarallisen jätteen raja-arvoa.

Taulukko 4. PCB- ja metalliyhdisteanalyysien tulokset

Näyte	As mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	Zn mg/kg	PCB(7) mg/kg
M1	<0,5	<0,4	150	11,2	56,8	<0,20	8,0	1 340	0,62	3 270	<0,7
M2	<0,5	0,46	48,0	39,6	45,0	<0,20	29,2	628	<0,5	224	<0,7
MN3	<0,5	2,0	3,31	13,9	18,4	<0,20	3,0	465	<0,5	1670	<0,7
MN4	<0,5	106	18,5	2,1	8,2	<0,20	1,6	1 010	1,21	156 000	<0,7
MN5	<0,5	1,58	11,1	15,6	8,4	<0,20	4,2	15,9	<0,5	1 030	<0,7

6.2 Tulosten tarkastelu ja havainnot

Rakennuksessa on käytetty paljon erilaisia maaleja, ja näytteitä otettiin vain muutamasta maalista. Näytteet pyrittiin ottamaan sellaisista maaleista, joihin todennäköisimmin kohdistuu hiontatöitä, jolloin maalipöly voi olla vaarallista jätettä. Lisäksi korkeat metallipitoisuudet on syytä huomioida työtapojen ja suojausten näkökulmasta niin, että korjaustyöt voidaan tehdä turvallisesti altistamatta työn tekijää tai ulkopuolisia.

Todettiin, että kellarin lattiamaali sekä aulan valkoinen kattomaali sisältävät lyijyä ja sinkkiä vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän määrän. Lisäksi kaikki maalinäytteet sisälsivät metalleja niin suuria määriä, että ne on syytä huomioida hiontatöiden yhteydessä suojauksissa.

Mikäli maaleja poistetaan liuottamalla, syntyvä jäte voi olla vaarallista jätettä myös liuotukseen käytettyjen aineiden mukaisesti.



Kuva 14. Näyte M1 otettiin kellarin lattian harmaasta maalista.



Kuva 15. Näyte MN4 otettiin aulan valkoisesta kattomaalista.

6.3 Metalliyhdistepitoisten maalien määrät

Metalliyhdisteiden raja-arvot ylittyvät seuraavien rakenteiden maaleissa:

- Kellarin harmaa lattiamaali
- Valkoinen kattomaali

Metalliyhdistepitoinen maalijäte kuuluu jäteluokkaan 08 01 17* ja purku on tehtävä haitta-ainepurkuna.

Mikäli metalliyhdistepitoinen maali poistetaan, on poisto tehtävä haitta-ainetyönä ja syntynyt maalijäte on vaarallista jätettä. Mikäli koko rakenne puretaan, kokonaisjätteen metalliyhdistepitoisuus voi jäädä alle vaarallisen jätteen raja-arvojen.

Mikäli nykyinen metalliyhdistepitoinen maali jätetään uusien pinnoitteiden/ päällysteiden alle, se tulee dokumentoida ja kirjata korjaushistoriaan.

7. Muut mahdolliset haitta-aineet

Vanhoissa sähkölaitteissa saattaa olla pieniä PCB-yhdistepitoisia kondensaattoreita ja elohopeayhtymä, lisäksi juotoksissa saattaa olla raskasmetalleja. Sähkölaitteiden purkamisen suorittaa sähköalan asiantuntija.

Loisteputket ja energialamput luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, jotka voidaan poistaa normaalina työnä.

Rakenteiden sisällä esim. ikkunarakenteissa voi olla kyllästettyä puuainesta. Puuaines voi olla esim. **CCA-kyllästettyä** (kromi, kupari, arseeni). Ne voidaan poistaa normaalina purkutyönä, kunhan henkilökohtaisesta suojauksesta huolehditaan.

Rakennuksesta on vanhoja valurautaisia viemäreitä. Niiden muhviitoksissa on käytetty tyypillisesti metallista lyijyä. Metallinen lyijy on kierrätettävä metalli, joka on kuitenkin huomioitava työsuojelussa ja työtavoissa. Valurautaisten viemäriputkien liitoskohtien lyijystä on informoitava romumetallin vastaanottajaa metallien erotusprosessin teknisistä syistä johtuen.

8. Jätelajittelu ja purku

Seuraavien materiaalien kohdalla tulee huomioida materiaalien jäteluokittelu purkujätteen lajittelussa valtioneuvoston asetusten 179/2012 ja 86/2015 mukaisesti.

- Asbestipitoiset putkieristeet kuuluvat jäteluokkaan 17 06 01* (asbestia sisältävät eristysaineet) ja ne ovat vaarallista jätettä.
- Asbestipitoiset vinyylilaatoitukset kuuluvat jäteluokkaan 17 06 05*
- PAH-yhdistepitoinen bitumisively kuuluu jäteluokkaan 17 03 01* (kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset) ja on vaarallista jätettä
- PAH-yhdistepitoinen tervapaperi kuuluu jäteluokkaan 17 03 03* (kivihiiliterva ja -tervatuotteet) ja on vaarallista jätettä
- Metalliyhdistepitoinen maalijäte kuuluu jäteluokkaan 08 01 17* (Maalin- tai lakanpoistossa syntyvät jätteet, jotka sisältävät orgaanisia liuottimia tai muita vaarallisia aineita) tai (hionta tai kuumailmapuhallin) 17 09 03* (muut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät jätteet (sekalaiset jätteet mukaan luettuna), jotka sisältävät vaarallisia aineita) ja ne ovat vaarallista jätettä

Asbestipitoisten materiaalien poistaminen on tehtävä asbestipurkutyönä. Asbestipurkutyöhön saa käyttää vain sellaista työntekijää, jolla on vaadittu pätevyys ja joka on rekisteröity Eduskunnan päätöksen 684/2015 § 12:ssä tarkoitettuun asbestipurkutyöhön pätevistä henkilöistä pidettävään rekisteriin. Asbestipurkutyölupaa haetaan lupa-
viranomaisena toimivalta työsuojeluviranomaiselta. Asbestipurussa on noudatettava Valtioneuvoston asetusta 798/2015 asbestityön turvallisuudesta. Tilojen puhdistuksen jälkeen työnantajan on varmistettava mittamalla, ettei korjaustyöalueen ilmassa ole asbestia enempää kuin 0,01 kuitua kuutiosenttimetrissä ilmaa. Osastoinnin saa purkaa ja tilan luovuttaa eteenpäin vasta kun em. pitoisuus ei ylitä.

Ohjeita haitta-aineita sisältävien materiaalien purkuun löytyy Ratu-ohjeista:

- RT-11248, *Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä*
- 82-0347, *Asbestia sisältävien rakenteiden purku*
- 82-0381, *Kivihiilipikeä (kreosootti /PAH-yhdisteet) sisältävien rakenteiden purku, osastointimenetelmä*

- 82-0384, *Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – Käsittely ja suojaus esim. lyijymaalit*
- RatuTT 13.14 / 1225-S, *Pölyntorjunta rakennustyössä*

Haitta-aineita sisältävien materiaalien purkamisesta on lisää liitteessä 1.

9. Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Tutkimuksessa havaittiin rikkoontuneita asbestipitoisia putkieristeitä, joista vapautuu asbestikuituja hengitysilmään. Tila ei tutkimushetkellä ole käytössä, mutta eristeet tulee purkaa asbestipurkutyönä mahdollisimman pikaisesti ja tilat siivotaan asbestisii-vouksena. Tilojen puhtaus on varmistettava ilmanäytteillä ennen tilojen käyttöönottoa. Alapohjarakenteessa olevia putkikanaaleja oli avattu ja niiden pohjalla on irtonaista asbestimateriaalia, joten myös putkikanaaleista voi kulkeutua irtonaisia asbestikuituja sisäilmaan. Putkikanaaleissa on käytöstä poistuneita putkia, joissa on asbestipitoisia eristemateriaaleja, joista osa on hajonnut tai purettu kanaalin pohjalle.

Tutkimuksessa havaittiin lisäksi terveydelle ja ympäristölle haitallisia haitta-aineita sisältäviä rakennusmateriaaleja, jotka tulee ottaa huomioon rakenteita koskevissa purku- tai korjaustöissä.

Näytteiden ottokohdat on esitetty liitteenä 2 olevissa pohjakuvissa.

Keraamisten laatoitusten osalta asbestipitoisuuden arvio perustuu muutamiin näytteisiin, ja laatoituksia on voitu uusida eri aikoina. Suosittelemme varmistamaan tila kerrallaan asbestipurkutöiden tarpeellisuuden.

Vesikatteen aluskatteena oleva bitumihuopa sekä kaikki 250 x 250 kokoiset vinyylilaa-toitukset ja niiden kiinnitykseen käytetty musta liima sisältävät asbestia. Kudontahuoneessa todettiin pesualtaan takana ohut levy, joka sisältää asbestia. Talotekniikan laip-patiivisteet sisältävät myös asbestia.

Asbestia sisältävien materiaalien sijainnit on esitetty liitteenä 2 olevissa pohjakuvissa.

Alapohjarakenteen bitumisivelyssä ja vesikatossa tervapaperissa todettiin vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän määrän PAH-yhdisteitä. Raja-arvon ylittyminen tulee huomioida purkutöissä sekä jätteen käsittelyssä.

PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien sijainnit on esitetty liitteen 2 pohjakuvissa.

Osassa analysoituja maaleja oli runsaasti metalliyhdisteitä. Maalien osalta purkutapa vaikuttaa merkittävästi syntyvän jätteen laatuun. Mikäli metalliyhdistepitoinen poistetaan, poisto on tehtävä haitta-ainetyönä ja syntynyt maalijäte on vaarallista jätettä. Mikäli koko rakenne puretaan, kokonaisjätteen metallipitoisuus voi jäädä alle vaarallisen jätteen raja-arvon. Kohteessa on voitu käyttää jossain vaiheessa seinien lisäksi myös yksittäisissä maalipinnoissa nykyaikaisia maaleja, jotka eivät sisällä raja-arvon ylittäviä määriä metalliyhdisteitä. Mikäli nykyinen metalliyhdistepitoinen maali jätetään uusien pinnoitteiden/päällysteiden alle, se tulee dokumentoida ja kirjata korjaushistoriaan.

Rakenteita purettaessa voi osoittautua, että haitta-ainepitoisten materiaalien määrät tai sijainnit poikkeavat arvioiduista. Mahdollisesti tarvittavista lisänäytteistä ja purkulaajuuden muutoksista on sovittava työn tilaajan kanssa niin, että kaikki vaarallista jätettä

sisältävät materiaalit tulee purettua asianmukaisesti, eikä toisaalta turhaa haitta-ainepurkua tehdä.

Jätelajitteluun ja jätteiden oikeaoppiseen käsittelyyn tulee kiinnittää huomiota. Haitta-ainepitoisten materiaalien purku tulee suorittaa niin, ettei työntekijälle tai ympäristölle aiheudu tarpeetonta vaaraa.

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Lappeenranta 4.9.2020



Anna Vuokko ins. (AMK)
Asiantuntija



Olli Vainikainen, ins. (AMK)
Nuorempi asiantuntija

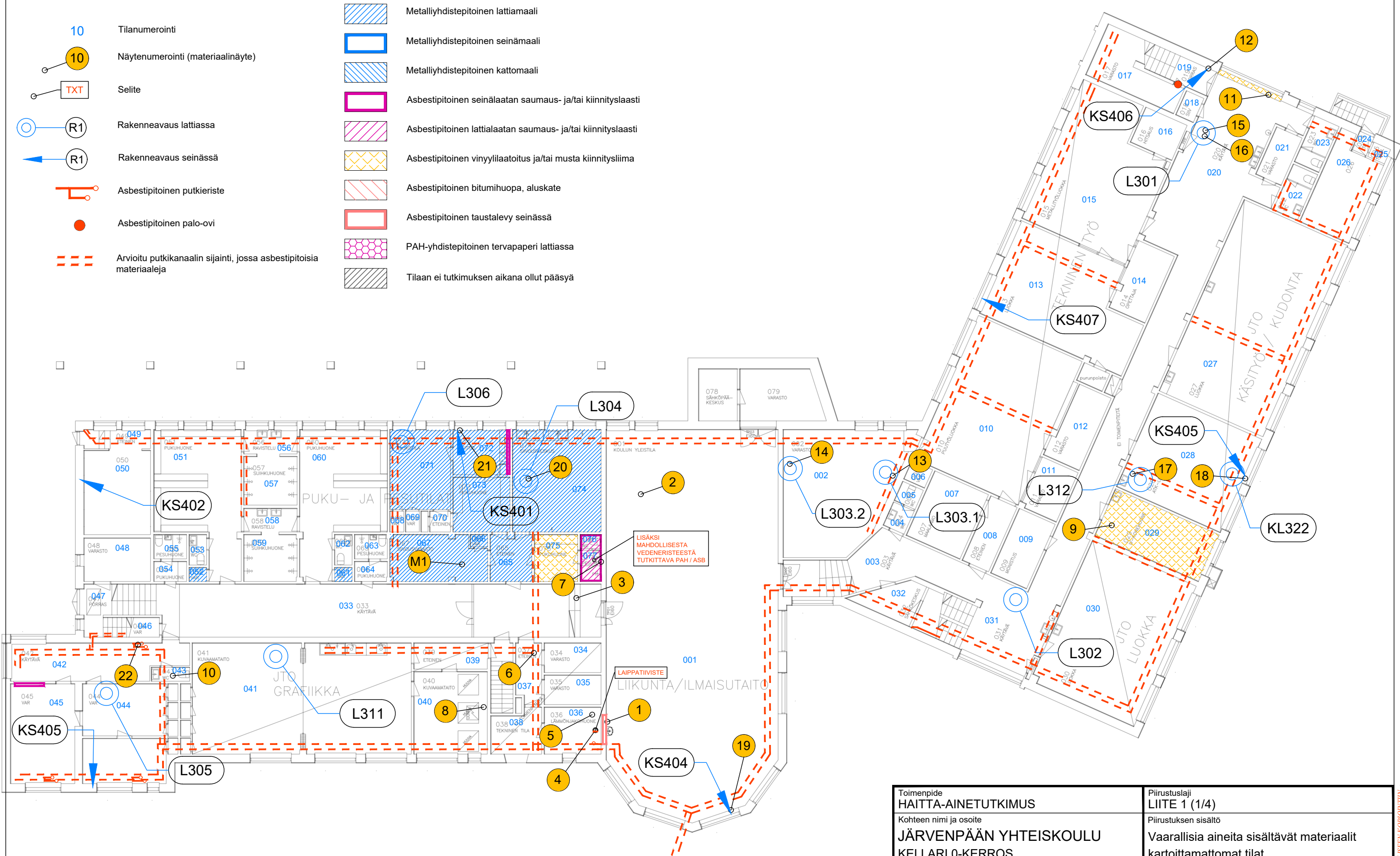
tarkastanut:



Laura Hongisto, ins. (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija

- Liitteet
- Liite 1: Pohjapiirustukset (4 sivua)
 - Liite 2: Ohjeet ja määräykset (3 sivua)
 - Liite 3: Tutkimusseloste TT 3896, Vahanan 23.6.2020
 - Liite 4: Tutkimusseloste TT 3910, Vahanan 30.7.2020
 - Liite 5: Tutkimusseloste TT 3960, Vahanan 1.9.2020
 - Liite 6: Analysoidut materiaalit, jotka eivät sisältäneet haitta-aineita

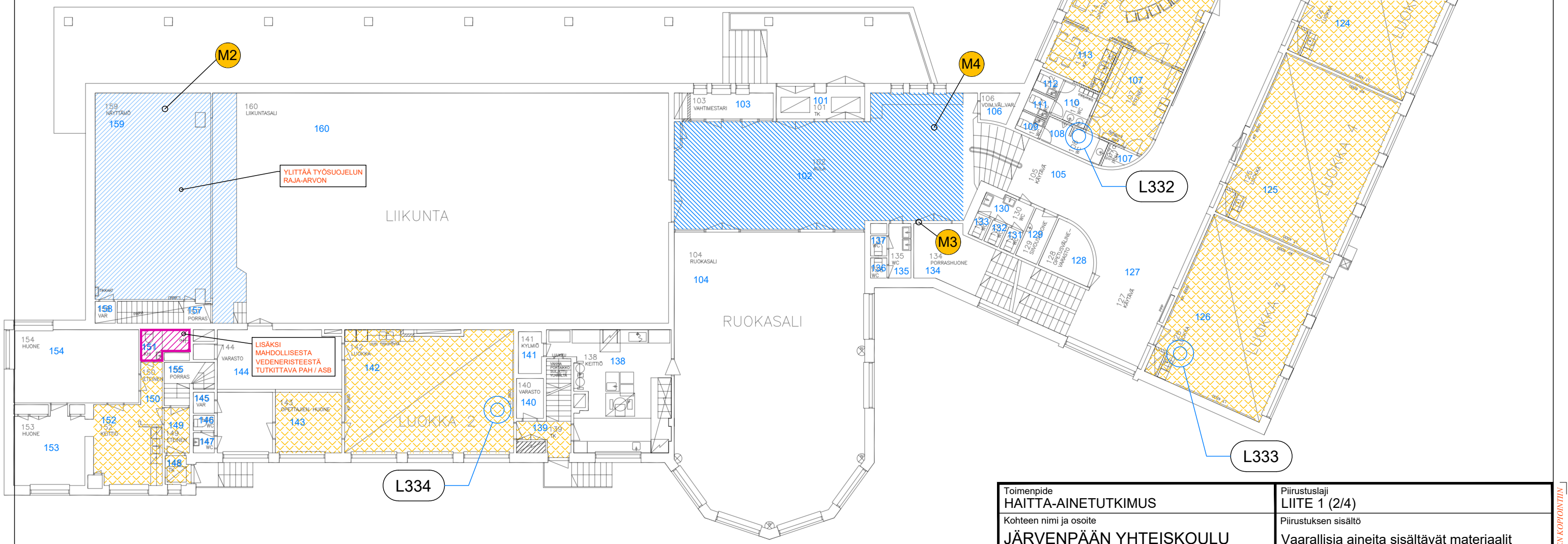
- 10 Tilanumerointi
- 10 Näyttenumerointi (materiaalinäyte)
- TXT Selite
- R1 Rakenneavaus lattiassa
- R1 Rakenneavaus seinässä
- Asbestipitoinen putkieriste
- Asbestipitoinen palo-ovi
- Arvioitu putkikanaalin sijainti, jossa asbestipitoisia materiaaleja
- Metalliyhdistepitoinen lattiamaa
- Metalliyhdistepitoinen seinämaa
- Metalliyhdistepitoinen kattomaa
- Asbestipitoinen seinälaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen lattialaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen vinyylilaatoitus ja/tai musta kiinnityslaami
- Asbestipitoinen bitumihuopa, aluskate
- Asbestipitoinen taustalevy seinässä
- PAH-yhdistepitoinen tervapaperi lattiassa
- Tilaan ei tutkimuksen aikana ollut pääsyä



Toimenpide HAITTA-AINETUTKIMUS		Piirustuslaji LIITE 1 (1/4)	
Kohteen nimi ja osoite JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU KELLARI 0-KERROS		Piirustuksen sisältö Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit kartoittamattomat tilat sekä näytteidenottoapaikat	
Päiväys 14.8.2020	Tutkija	Piirtäjä	Projektinumero LAFY379
Mittakaava 1:100		Muutos	
VAHANEN		Piirustuksen numero 00	
Vahanen Rakennusfysiikka Oy Koulukatu 11, 2.krs 53100 LPR puh 0207 698 698 www.vahanen.com			

RAPORTTILIIKE - PAIN YRITYKSEN KOPIOINTIIN

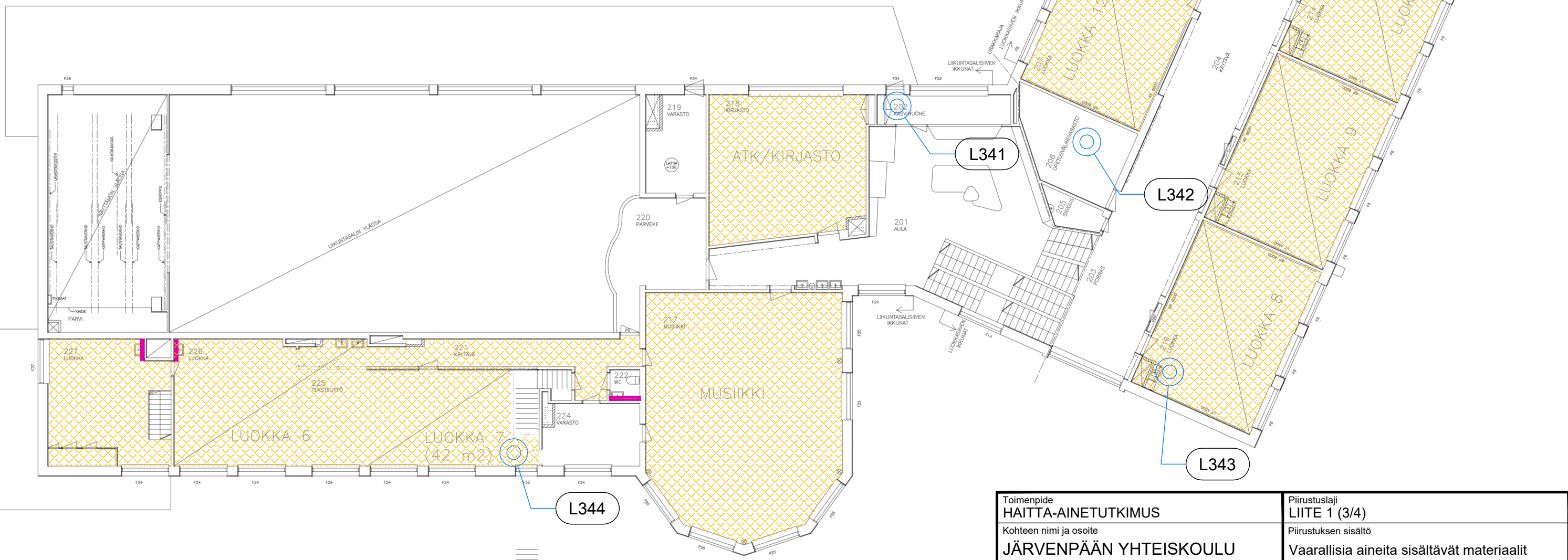
- 10 Tilanumerointi
- 10 Näyttenumerointi (materiaalinäyte)
- TXT Selite
- R1 Rakenneavaus lattiassa
- R1 Rakenneavaus seinässä
- ┌─┐ Asbestipitoinen putkieriste
- Asbestipitoinen palo-ovi
- - - Arvioitu putkikanaalin sijainti, jossa asbestipitoisia materiaaleja
- Metalliyhdistepitoinen lattiamaa
- Metalliyhdistepitoinen seinämaa
- Metalliyhdistepitoinen kattomaa
- Asbestipitoinen seinälaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen lattialaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen vinyylilaatoitus ja/tai musta kiinnityslima
- Asbestipitoinen bitumihuopa, aluskate
- Asbestipitoinen taustalevy seinässä
- PAH-yhdistepitoinen tervapaperi lattiasa
- Tilaan ei tutkimuksen aikana ollut pääsyä



Toimenpide HAITTA-AINETUTKIMUS			Piirustuslaji LIITE 1 (2/4)	
Kohteen nimi ja osoite JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU 1-KERROS			Piirustuksen sisältö Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit kartoittamattomat tilat sekä näyttöidenottoaikat	
Päiväys 14.8.2020	Tutkija .	Piirtäjä .	Projektinumero LAFY379	Mittakaava 1:100
VAHANEN Vahanen Rakennusfysiikka Oy Koulukatu 11, 2.krs 53100 LPR puh 0207 698 698 www.vahanen.com			Piirustuksen numero 01	Muutos .

RAPORTTILIIITE PAIN YÄRILLISEEN KOPIOINTIIN

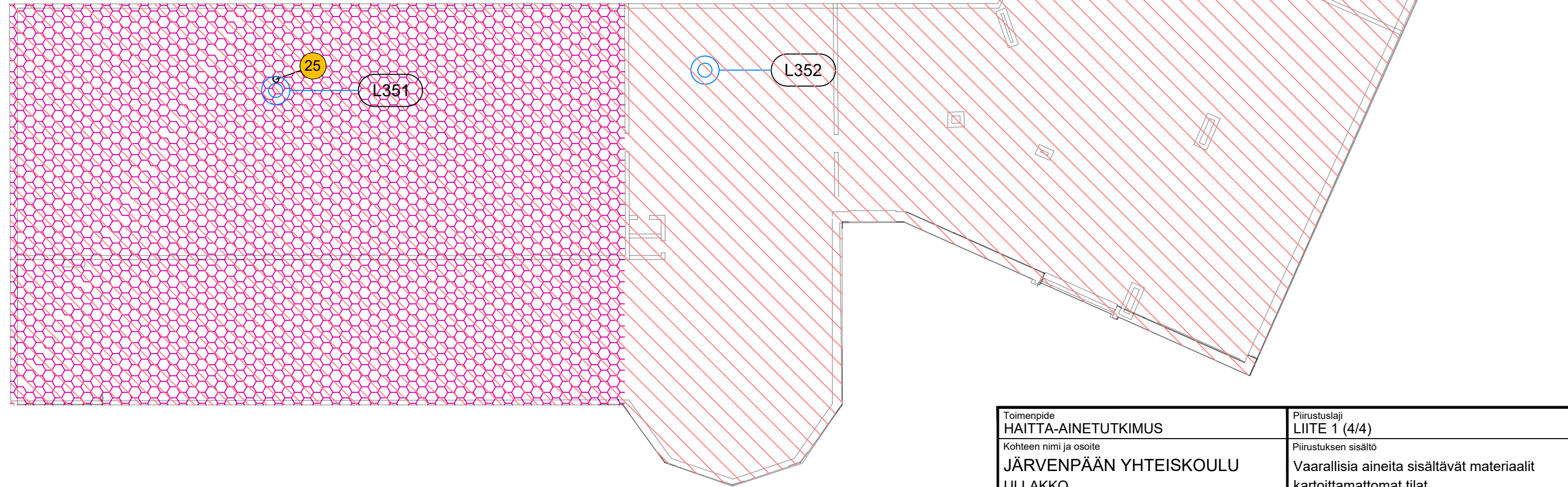
- 10 Tilanumerointi
- 10 Näyttenumerointi (materiaalinäyte)
- TXT Selite
- R1 Rakenneavaus lattiassa
- R1 Rakenneavaus seinässä
- ┌─┴─┐ Asbestipitoinen putkieriste
- Asbestipitoinen palo-ovi
- - - Arvioitu putkikanaalin sijainti, jossa asbestipitoisia materiaaleja
- Metalliyhdistepitoinen lattiamaali
- Metalliyhdistepitoinen seinämaali
- Metalliyhdistepitoinen kattomaali
- Asbestipitoinen seinälaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen lattialaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen vinyylilaatoitus ja/tai musta kiinnityslaami
- Asbestipitoinen bitumihuopa, aluskate
- Asbestipitoinen taustalevy seinässä
- PAH-yhdistepitoinen tervapaperi lattiassa
- Tilaan ei tutkimuksen aikana ollut pääsyä



Toimenpide HAITTA-AINETUTKIMUS		Piirustuslaji LIITE 1 (3/4)	
Kohteen nimi ja osoite JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU 2-KERROS		Piirustuksen sisältö Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit kartoittamattomat tilat sekä näytteidenottoaikat	
Päiväys 14.8.2020	Tutkija	Piirtäjä	Projektinumero LAFY379
VAHANEN		Mittakaava 1:100	
		Muutos	
Vahanen Rakennusfysiikka Oy Koulukatu 11, 2.krs 53100 LPR puh 0207 698 698 www.vahanen.com		Piirustuksen numero 02	

RAPORTTILIIITE - PAIN TÄRILLISEN KOPIOINTIIN

- 10 Tilanumerointi
- 10 Näyttenumerointi (materiaalinäyte)
- TXT Selite
- R1 Rakenneavaus lattiassa
- R1 Rakenneavaus seinässä
- Asbestipitoinen putkieriste
- Asbestipitoinen palo-ovi
- Arvioitu putkikanaalin sijainti, jossa asbestipitoisia materiaaleja
- Metalliyhdistepitoinen lattiamaaali
- Metalliyhdistepitoinen seinämaaali
- Metalliyhdistepitoinen kattomaaali
- Asbestipitoinen seinälaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen lattialaatan saumaus- ja/tai kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen vinyylilaatoitus ja/tai musta kiinnityslaasti
- Asbestipitoinen bitumihuopa, aluskate
- Asbestipitoinen taustalevy seinässä
- PAH-yhdistepitoinen tervapaperi lattiassa
- Tilaan ei tutkimuksen aikana ollut pääsyä



Toimenpide HAITTA-AINETUTKIMUS		Piirustuslaji LIITE 1 (4/4)	
Kohteen nimi ja osoite JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU ULLAKKO		Piirustuksen sisältö Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit kartoittamattomat tilat sekä näytteidenottopaikat	
Päiväys 14.8.2020	Tutkija .	Piirtäjä .	Mittakaava 1:100
VAHANEN		Vahanen Rakennusfysiikka Oy Koulukatu 11, 2.krs 53100 LPR puh 0207 698 698 www.vahanen.com	Piirustuksen numero 03
		Muutos .	

OHJEET JA MÄÄRÄYKSET

Haitta-ainepitoisuuksien raja-arvot

Asbestipitoisen materiaalin kohdalla sovelletaan yksinkertaista käytäntöä; materiaali joko sisältää tai ei sisällä asbestia.

PAH-yhdisteiden raja-arvona käytetään ”Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006”-julkaisussa esitettyä raja-arvoa.

Materiaalien muiden haitta-ainepitoisuuksien raja-arvojen määrittämiseen sovelletaan Valtioneuvoston asetusta 179/2012 sekä sen muutosta VNa 86/2015. Asetuksen luettelon mukainen luokitus perustuu EY:n jätteiden ja vaarallisten jätteiden luetteloon (Komission asetusta (EU) N:o 1357/2014 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusta (EY) N:o 1272/2008). Valtioneuvoston asetuksen 86/2015 tulkinnassa on huomioitu myös sosiaali- ja terveysministeriön asetus 5/2010 ja jätelaki 646/2011.

Materiaalien liukoisuusraja-arvoihin sovelletaan Valtioneuvoston asetusta 331/2013 sekä sen muutosta Vna 103/2015.

Rakennusjätteen ympäristövaaran arviointiin sovelletaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta 807/2001. Suomen ympäristökeskuksen jäteluokittelusuositukseen mukaan jätteiden luokittelussa ei toistaiseksi huomioida Valtioneuvoston asetuksessa 206/2007 annettuja lisäkritereitä ympäristövaaran tulkinnalle.

Betonisen rakennusjätteen uudelleenkäyttämähdollisuuden arvioimiseen maarakentamisessa sovelletaan valtioneuvoston asetuksessa 843/2017 asetettuja raja-arvoja. Jos betonista rakennusjätettä aiotaan hyödyntää maarakentamisessa, on hyödyntämispaikan haltijan tehtävä ilmoitus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle toiminnan merkitsemiseksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Viranomaisen voi päivittää suurimpia sallittuja pitoisuuksia, jolloin tässä raportissa esitettyjä analyysituloksia tulee verrata uudestaan. Uudelleenvertaus on tehtävä erityisesti silloin kun ryhdytään rakenteita rikkoviin toimenpiteisiin ja/tai kun tilojen käyttötarkoitusta tullaan muuttamaan pidemmän ajan kuluttua tämän raportin valmistumisesta.

Haitta-aineita sisältävien materiaalien käsittely ja työsuojelu

Työturvallisuusasioissa on noudatettava paikallisen aluehallintoviraston työsuojelusta vastaavan viranomaisen ohjeita.

Haitta-aineita sisältävien jätteiden purkutyössä ja korjaamisessa on huomioitava työturvallisuus- ja jätteenkäsittelynäkökohdat. Kiinteistön omistajalla on ensisijainen vastuu rakennuksessa käytettyjen rakennusmateriaalien tai käytössä olevien laitteiden sisältämien aineiden tunnistamisesta ja niiden vaihtamisesta, jotta ne eivät joutuisi ympäristöön.

Ohjeita haitta-aineita sisältävien materiaalien purkuun löytyy Ratu-ohjeista:

- RT-11248, Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä
- 82-0347, Asbestia sisältävien rakenteiden purku

- 82-0381, Kivihiilipikeä (kreosootti /PAH-yhdisteet) sisältävien rakenteiden purku, osastointimenetelmä
- 82-0382, PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku
- 82-0384, Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – Käsittely ja suojaus esim. lyijymaalit
- 82-0383, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku
- RatuTT 13.14 / 1225-S, Pölyntorjunta rakennustyössä

Asbestipurussa on noudatettava Valtioneuvoston asetusta 798/2015 asbestityön turvallisuudesta. Tilojen puhdistuksen jälkeen työnantajan on varmistettava mitaamalla, ettei altistumisalueen ilmassa ole asbestia enempää kuin 0,01 kuitua kuutiosenttimetrissä ilmaa. Osastoinnin ja alipaineistuksen saa purkaa sekä tilan luovuttaa vasta kun edellä mainittu kuitupitoisuus alittuu.

Asbestipurkutyöhön saa käyttää vain sellaista työntekijää, jolla on vaadittu pätevyys ja joka on rekisteröity Eduskunnan päätöksen 684/2015 12 §:ssä tarkoitettuun asbestipurkutyöhön pätevistä henkilöistä pidettävään rekisteriin. Asbestipurkutyölupaa haetaan lupaviranomaisena toimivalta työsuojeluviranomaiselta.

Luvanvaraisia töitä ovat purkutöiden lisäksi myös asbestipitoisten materiaalien korjaus, vahvistus, suojaus sekä asbestiainepitoisten rakenneosien läheisyydessä suoritettavat työt. Asbestipitoiset jätteet vaativat erityiskäsittelyn kuljetuksessa ja kaatopaikoilla.

Valtioneuvoston asetuksen 205/2009 § 70 mukaan ”Kemiallisten tekijöiden aiheuttamien vaarojen ehkäisemiseksi sekä pölyntorjunnassa on käytettävä riittävän tehokkaita paikallispoistolaitteita. Tarvittaessa on osastoitava työtilat ja käytettävä paine-eron toteuttavaa ilmastointijärjestelmää ja paine-eron aikaansaavia laitteita. Jos käytetään koneellisia paikallispoistolaitteita, ne on pidettävä toimintakunnossa. Laitteiden on toimitettava niin, että työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle ei aiheudu haittaa tai vaaraa. Jos työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden kannalta on tarpeellista, paikallispoistolaitteet on varustettava valvontajärjestelmällä, joka ilmoittaa toimintahäiriöistä.”

Raskasmetalleja sisältävien materiaalien käsittelyssä on noudatettava paikallisen työsuojeluviranomaisen ohjeita. Esim. lyijylle on olemassa sitova työhygieeninen raja-arvo 0,1 mg/ilmakuutiometriä kohden kahdeksan tunnin keskiarvona. Tämä raja-arvo ei saa ylittyä työntekijän hengitysvyöhykkeellä (Valtioneuvoston päätös lyijytyöstä 1154/1993).

Jätteenkäsittely, jäteluokittelu ja hyötykäyttö

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan jätelain 646/2011 8 §:n mukaisesti valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää. Luettelo jätelain 646/2011 15 §:ssä säädetyistä jätelajeista on valtioneuvoston asetuksen 86/2015 liitteen 4 jäteluettelossa.

Valtioneuvoston päätöksen 295/1997 § 4 luvun 3 mukaan ”Päätoteuttajan on yhteistyössä suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja rakentamisen muiden osapuolten kanssa suunniteltava ja toteutettava rakentaminen jätelain 4§:n mukaisesti erityisesti siten,

että syntyvistä rakennusjätteistä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle eikä merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle.”

Vaaralliset jätteet (tässä raportissa käsitteestä ongelmajäte käytetään uuden jätelain 646/2011 mukaista käsitettä vaarallinen jäte) asettavat haitallisuutensa vuoksi erityisiä vaatimuksia jätteen kuljetukselle ja käsittelylle. Vaarallisia jätteitä saa kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen 861/1997 mukaan sijoittaa vain niitä varten suunnitellulle erityiselle vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Vaarallisten jätteiden poltossa on puolestaan noudatettava valtioneuvoston asetusta 362/2003. Lisäksi vaarallisen jätteen vienti hyödynnettäväksi muuhun kuin OECD:n jäsenmaahan on EY:n jätteensiirtoasetuksen 1013/2006 nojalla kielletty. Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä muulla tapaa sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen taikka muuhun aineeseen (Jätelain 646/2011 17§).

Vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä ja siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa siten, että jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntyypaikalta hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn (Jätelain 646/2011 16§). Tarkeempia tietoja jätteiden siirtoasiakirjavelvoitteesta on valtioneuvoston asetuksessa 179/2012 ja sen muutoksessa 86/2015.

Kipsijätteen suhteen on huomioitava, että tavanomaista kipsijätettä saa sijoittaa ainoastaan tavanomaisten jätteiden kaatopaikan sellaisiin osiin, joihin ei hyväksytä biohajavaa jätettä (Valtioneuvoston asetus 202/2006).

PVC-muovia ei saa toimittaa energijaetta hyödyntäviin voima- tai lämpölaitoksiin poltossa syntyvien yhdisteiden takia. PVC-muovin voi polttaa ainoastaan erityisessä jätteenpolttolaitoksessa. Vaihtoehtoisesti PVC-jäte käsitellään sekajätteenä.

Rakennuksen purkamisessa syntynyt metallijäte (esim. sähköjohtojen metallit, metalliputket, teräsosat ym.) on toimitettava romumetalleja vastaanottaviin/ostaviin pisteisiin. Valurautaisten viemäriputkien liitoskohtien lyijystä on informoitava romumetallin vastaanottajaa metallien erotusprosessin teknisistä syistä johtuen.

Aiemmat korjaustyöt, alueen käyttö tai materiaalien kuluminen ovat saattaneet aiheuttaa maaperän pilaantumista. Epäiltäessä maaperän pilaantumista on pilaantuminen tutkittava erityisesti ennen mahdollisia julkisivukorjauksen tai pihatöiden yhteydessä tehtäviä maanmuokkaustöitä. Mahdollisen pilaantuneen maan hyötykäyttö kohteessa on luvanvaraista ja pilaantunut maa tulee toimittaa luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan (YSL 78§). Ympäristönsuojelulain mukaisesti maaperän pilaantumisesta aiheutuvista kustannuksista vastaa pääasiassa ensisijaisesti niiden aiheuttaja tai toissijaisesti alueen haltija (YSL 75§).

LIITE 3

Tutkimusseloste TT 3896

JYK, kampus, koulurakennus
Laboratoriotutkimukset

23.06.2020

Tilaajan tiedot

Tilaaaja Järvenpään kaupunki
Osoite Seutulantie 12
Postinumero 04400
Postitoimipaikka JÄRVENPÄÄ
Yhteyshenkilön nimi Anna Vuokko
Yhteyshenkilön puhelin
Yhteyshenkilön sähköposti

Kohteen tiedot

TT-tunnus 3896
Nimi JYK, kampus, koulurakennus
Osoite
Postinumero
Kaupunki
Valmistumisvuosi
Tilauuskoodi LAFY379/03
Tilauspäivämäärä 5.6.2020
Erityishuomiot Vahasen yhteyshenkilö: Anna Vuokko

Tutkimukset

Tutkimus	Näytetunnukset	Tutkimuksia yht.
Asbestianalyysi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	11 kpl
Muita tutkimuksia:	Lisätietoa:	
Maalipaketti (PCB- ja metalliyhdisteet)	2 kpl, näytteistä M1 ja M2	
Liite 1	Asbestianalysiraportti, POL (1 sivu)	
Liite 2	Työterveyslaitoksen analyysiraportti (SEM) 412325 (2 sivua)	
Liite 3	ALS Finland Oy:n analyysiraportti HL2002403 (4 sivua)	
Tutkimusraportti liitteineen	11 sivua	

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tämän tutkimuslостeen osittainen kopiointi on kielletty ilman Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n kirjallista lupaa

Näytteet

#	Tunnus	Rakenneos	Pituus (min)	Pituus (max)	Leveys	Ilmansuunta	Tarkenne
1	1	materiaalinäyte					altaan taustalevy, kudontahuone
2	2	materiaalinäyte					vinyylilaatta 30X30 + vaalea liima, kudontahuone
3	3	materiaalinäyte					portaan ylösnostomassa, kellari
4	4	materiaalinäyte					laippatiiviste, lämmönjakuhuone
5	5	materiaalinäyte					musta paperi, lämmönjakuhuone
6	6	materiaalinäyte					irttonainen valkea eristemassa, putkikanaali
7	7	materiaalinäyte					seinälaatan kiinnitys- ja saumalaasti, pesuhuone kellari
8	8	materiaalinäyte					peltikanavan kitti, keramiikkahuone kellari
9	9	materiaalinäyte					vinyylilaatta 25x25 + musta liima, IVKH kellari
10	10	materiaalinäyte					lattialaatan kiinnitys- ja saumalaasti, wc kellari
11	11	materiaalinäyte					ikkunalaudan valkoinen laatta 25x25, kellari
12	M1	maali					kellarin varaston lattia, harmaa maali
13	M2	maali					liikuntasalin näyttämön lattian vaalean sininen maali

Laboratorion yhteyshenkilöt

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Linnoitustie 5
FI-02600 Espoo
Puhelin: 0207 698 698
Fax: 0207 698 699

Projektinumero	LAFY379
Yhteyshenkilön nimi	Kyösti Nieminen
Sähköposti	kyosti.nieminen@vahanen.com
Tilauksen kirjaajan nimi	Kyösti Nieminen
Sähköposti	kyosti.nieminen@vahanen.com

17.6.2020

Järvenpään kaupunki
Seutulantie 12
04400 Järvenpää

ASBESTIANALYYSI

Analyysimenetelmä

Analyysit tehdään materiaalista riippuen stereo- ja polarisaatiomikroskoopeilla (VM) ja / tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM), joka on kvalitatiivista alkuaineanalyysiä varten varustettu energiadiispersiivisellä röntgenspektrometrillä (EDS). Analyysissä sovelletaan standardia ISO 22262-1. Tutkimustulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 seuraavien silikaattimineraalien kuitumaisia muotoja: aktinoliitti, antofylliitti, gröneriitti (amosiitti), krysotiili, krokidoliitti, tremoliitti ja erioniitti.

Kohde

JYK, kampus, koulurakennus

Näytteenottaja

Anna Vuokko, Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Tulokset

Näyte	Tila / rakenne	Materiaali	Asbestia	Tyyppi	Analyysi
1	Kudontahuone	Altaan taustalevy	Kyllä ¹⁾	Krysotiili	VM
4	LJH	Laippatiiviste	Kyllä	Krysotiili	VM
5	LJH	Musta paperi	Ei	—	VM
6	Putkikanaali	Irtonainen valkea eristemassa	Kyllä	Antofylliitti Krysotiili	VM
7	Pesuhuone, kellari	Seinälaatan kiinnitys - ja saumalaasti	Kyllä	Antofylliitti	VM
9	IVKH, kellari	Vinyylilaatta 25x25 + musta liima	Kyllä ²⁾	Antofylliitti Krysotiili	VM

¹⁾ Näyte 1: Altaan taustalevyn/tapetin taustapuoli sisältää runsaasti asbestia.

²⁾ Näyte 9: Vinyylilaatta ja musta liima kumpikin sisältää asbestia.

Espoossa 17.6.2020

Jaakko Sääntti, FM
Erityisasiantuntija

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Nieminen Kyösti
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

**Asbesti materiaalinäytteestä**

Analyysin kuvaus: Asbestin määrittäminen elektronimikroskoopilla
Käsittelijä(t): Päivi Tuominen
Asiakasviite: TT 3896

Analysointimenetelmä

Määrittäminen elektronimikroskoopilla (EM): Hienonnettua materiaalinäytettä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimella. Suodatin tutkittiin elektronimikroskoopilla ja jos suodattimella esiintyi kuituja, ne tunnistettiin energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS).

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja:

- aktinoliittiasbesti CAS No 77536-66-4
- amosiittiasbesti CAS No 12172-73-5
- antofylliittiasbesti CAS No 77536-67-5
- krysotiili CAS No 12001-29-5
- krokidoliitti CAS No 12001-28-4
- tremoliittiasbesti CAS No 77536-68-6
- erioniitti CAS No 12150-42-8.

Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1.

Tuloksissa on ilmoitettu, sisältääkö näyte asbestikuituja (+) vai ei (-). Asbestimineraali yksilöidään silloin, kun näytteen sisältämät kuidut ovat krokidoliittia. Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoitettavia.

Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettyäessä.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 412325

22.6.2020

Tulokset**CK20-02054**

Mittauspaikka: JYK kampus koulurakennus

Näytteenottoaika:

Aine: Asbesti

Mittauskohde	Tulos	Menetelmä
1. 2:kudontahuone vinyylilaatta+liima	-	EM
2. 3:kellari portaan ylösnostomassa	-	EM
3. 8:kellari keramiikkah.peltikanavan kitt.	-	EM
4. 10:wc kellari lattialaatan kiinn./sauma	-	EM
5. 11:kellari ikkunalaudan valkoinen laatt.	+	EM

Työterveyslaitos Laboratoriot toiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Esa Vanhala
tutkija
Helsinki

Päivi Tuominen
erikoislaboratoriomestari
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2002403	Sivu	: 1 / 4
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Kyösti Nieminen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Linnoitustie 5 02600 Espoo Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: kyosti.nieminen@vahanen.com
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: —
Faksi	: —	Faksi	: —
Projekti	: TT 3896	Näytteiden vastaanotto päivä	: 2020-06-08 15:34
Ostotilausno / viite	: —	Kirjauspäivä	: 2020-06-15 11:18
Näytelähetteen numero	: —	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 2
Näytteenottaja	: Anna Vuokko	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 2
Paikka	: —		
Tarjousnumero	: HL2019FI-VAH-RAK0002 (OF182291)		

Kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyytitulokset

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				M1			
				HL2002403001			
				2020-06-08 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyytipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Metallit							
Ag	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
As	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ba	380	± 75.9	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Be	0.015	± 0.003	mg/kg	0.010	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cd	<0.40	---	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Co	150	± 30.0	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cr	11.2	± 2.24	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cu	56.8	± 11.4	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Fe	5170	± 1030	mg/kg	10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Hg	<0.20	---	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Li	33.6	± 6.7	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mn	20.6	± 4.13	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mo	1.66	± 0.33	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ni	8.0	± 1.6	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
P	731	± 146	mg/kg	5.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Pb	1340	± 269	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sb	0.62	± 0.12	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sn	7.7	± 1.5	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sr	122	± 24.4	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Tl	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
V	0.86	± 0.17	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Zn	3270	± 654	mg/kg	3.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
PCB-yhdisteet							
PCB 28	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 52	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 101	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 118	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 138	0.14	± 0.06	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 153	0.12	± 0.05	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 180	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.70	---	mg/kg	0.70	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

M2	
HL2002403002	
2020-06-08 00:00	



Näyttematriisi: RAKENUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	M2		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyysipaketti		
				HL2002403002 2020-06-08 00:00			
Metallit							
Ag	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
As	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ba	453	± 90.6	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Be	0.015	± 0.003	mg/kg	0.010	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cd	0.46	± 0.09	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Co	48.0	± 9.59	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cr	39.6	± 7.91	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cu	45.0	± 9.0	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Fe	4240	± 848	mg/kg	10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Hg	<0.20	---	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Li	5.4	± 1.1	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mn	106	± 21.2	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mo	0.66	± 0.13	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ni	29.2	± 5.8	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
P	207	± 41.5	mg/kg	5.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Pb	628	± 126	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sb	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sn	2.0	± 0.4	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sr	104	± 20.8	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Tl	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
V	2.38	± 0.48	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Zn	224	± 44.7	mg/kg	3.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
PCB-yhdisteet							
PCB 28	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 52	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 101	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 118	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 138	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 153	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 180	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.70	---	mg/kg	0.70	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän



Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) chap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Alkuaineiden määrittäminen induktiivisesti kytketty plasma-atomiemissiospektrometrilla (ICP-AES) ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista. Näyte homogenisoitiin ja mineralisoitiin kuningasvedessä ennen analyysia.
S-PCBECD02	CZ_SOP_D06_03_166 (US EPA 8082, ISO 10382, CSN EN 15308, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_03_P01 chap. 9.2, 9.3, CZ_SOP_D06_03_P02 chap. 9.2, 9.3, 9.4) Polykloorattujen bifenyyliden kongeneerien määrittäminen kaasukromatografilla ja ECD-detektioinnilla ja polykloorattujen bifenyyliden summapitoisuuksien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM0.3-BM	Näytteen murskaus analyyseja varten <0.3 mm

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytämäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratorioilta saa lisätietoja pyydettyäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163

LIITE 4

Tutkimusseloste TT 3910

JYK, kampus, koulurakennus
Laboratoriotutkimukset

30.07.2020

Tilaajan tiedot

Tilaaaja Järvenpään kaupunki
 Osoite Seutulantie 12
 Postinumero 04400
 Postitoimipaikka JÄRVENPÄÄ
 Yhteyshenkilön nimi
 Yhteyshenkilön puhelin
 Yhteyshenkilön sähköposti

Kohteen tiedot

TT-tunnus 3910
 Nimi JYK, kampus, koulurakennus
 Osoite Kansakoulunkatu 1
 Postinumero 04400
 Kaupunki Järvenpää
 Valmistumisvuosi
 Tilauskoodi LAFY379 / 03
 Tilauspäivämäärä 25.6.2020
 Erityishuomiot Vahasen yhteyshenkilöt: Anna Vuokko ja Olli Vainikainen

Tutkimukset

Tutkimus	Näytetunnukset	Tutkimuksia yht.
Asbestianalyysi	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	14 kpl
PAH		9 kpl
Muita tutkimuksia:	Lisätietoa:	
Maalipaketti (PCB- ja metallianalyysit)	3 kpl, näytteistä MN3, MN4 ja MN5	
Liite 1	Asbestianalyysiraportti (2 sivua)	
Liite 2	Työterveyslaitoksen analyysiraportti (SEM) 412827 (2 sivua)	
Liite 3	ALS Finland Oy:n analyysiraportti HL2002723 (10 sivua)	
Tutkimusraportti liitteineen	18 sivua	

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tämän tutkimuslosteen osittainen kopiointi on kielletty ilman Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n kirjallista lupaa

Näytteet

#	Tunnus	Rakenneosa	Pituus (min)	Pituus (max)	Leveys	Ilmansuunta	Tarkenne
1	12	materiaalinäyte					Bitumi, maanvastainen seinä, porrashuone
2	13	materiaalinäyte					Putkieriste (pahvi + massamainen), tila 002
3	14	materiaalinäyte					Bitumi, alapohja, tila 002
4	15	materiaalinäyte					Lattialaatan kiinnitys- ja saumalaasti, käytävä 020
5	16	materiaalinäyte					Alapohjan kipsimäinen kerros, käytävä 020
6	17	materiaalinäyte					Bitumi, alapohja, tila 028
7	18	materiaalinäyte					Bitumi, maanvastainen seinä, tila 028
8	19	materiaalinäyte					Bitumi, maanvastainen seinä, 001 yleistila
9	20	materiaalinäyte					Bitumi, alapohja, 074 siivouskeskus
10	21	materiaalinäyte					Bitumi, maanvastainen seinä, 072 keittiö
11	22	materiaalinäyte					Putkieriste, massamainen, pystyputki, käytävä 042
12	23	materiaalinäyte					Musta vinyylilaatta + musta liima, 123 Neuvottelu
13	24	materiaalinäyte					Bitumihiuopa, aluskate, yläpohja
14	25	materiaalinäyte					Tervapahvi, yläpohja
15	MN3	materiaalinäyte					Oven karmin musta maali, Aula 102
16	MN4	materiaalinäyte					Valkoinen kattomaali, Aula 102
17	MN5	materiaalinäyte					Portaan reunan vaaleansininen maali

Laboratorion yhteyshenkilöt

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Linnoitustie 5
FI-02600 Espoo
Puhelin: 0207 698 698
Fax: 0207 698 699

Projektinumero	LAFY379
Yhteyshenkilön nimi	Jere Pylkkänen
Sähköposti	Jere.Pylkkanen@vahanen.com
Tilauksen kirjaajan nimi	Jere Pylkkänen
Sähköposti	Jere.Pylkkanen@vahanen.com

14.7.2020

Järvenpään kaupunki
 Seutulantie 12
 04400 Järvenpää

ASBESTIANALYYSI

Analyysimenetelmä

Analyysit tehdään materiaalista riippuen stereo- ja polarisaatiomikroskoopeilla (VM) ja / tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM), joka on kvalitatiivista alkuaineanalyysiä varten varustettu energiadiispersiivisellä röntgenspektrometrillä (EDS). Analyysissä sovelletaan standardia ISO 22262-1. Tutkimustulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 seuraavien silikaattimineraalien kuitumaisia muotoja: aktinoliitti, antofylliitti, grüneriitti (amosiitti), krysotiili, krokidoliitti, tremoliitti ja erioniitti.

Kohde

JYK, kampus, koulurakennus

Näytteenottaja

Anna Vuokko ja Olli Vainikainen, Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Tulokset

Näyte	Tila / rakenne	Materiaali	Asbestia	Tyyppi	Analyysi
13	Tila 002	Putkieriste (pahvi + massamainen)	Kyllä	Antofylliitti	VM
14	Tila 002	Alapohjan bitumi	Ei	—	VM
15	Käytävä 020	Lattialaatan kiinnitys- ja saumalaasti,	Ei	—	VM
20	Siivouskeskus 074	Alapohjan bitumi	Ei	—	VM
22	Käytävä 042	Pystyputken putkieriste (massamainen)	Kyllä	Antofylliitti	VM
23	Neuvottelu 123	Musta vinyylilaatta + musta liima	Kyllä ¹⁾	Krysotiili Antofylliitti	VM
24	Yläpohja	Bitumihuopa, aluskate	Kyllä	Antofylliitti	VM
25	Yläpohja	Tervapahvi	Ei	—	VM

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

14.7.2020

¹⁾ Näyte 23: Vinyylilaatta ja musta liima kumpikin sisältää asbestia.

Espoossa 14.7.2020



Jaakko Säntti, FM
Erityisasiantuntija

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Nieminen Kyösti
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

**Asbesti materiaalinäytteestä**

Analyysin kuvaus: Asbestin määrittäminen elektronimikroskooppilla
Käsittelijä(t): Reima Kämppi
Asiakasviite: TT 3910

Analysointimenetelmä

Määrittäminen elektronimikroskooppilla (EM): Hienonnettua materiaalinäytettä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimella. Suodatin tutkittiin elektronimikroskooppilla ja jos suodattimella esiintyi kuituja, ne tunnistettiin energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS).

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja:

- aktinoliittiasbesti CAS No 77536-66-4
- amosiittiasbesti CAS No 12172-73-5
- antofylliittiasbesti CAS No 77536-67-5
- krysotiili CAS No 12001-29-5
- krokidoliitti CAS No 12001-28-4
- tremoliittiasbesti CAS No 77536-68-6
- erioniitti CAS No 12150-42-8.

Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1.

Tuloksissa on ilmoitettu, sisältääkö näyte asbestikuituja (+) vai ei (-). Asbestimineraali yksilöidään silloin, kun näytteen sisältämät kuidut ovat krokidoliittia. Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoitettavia.

Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettyäessä.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 412827

10.7.2020

Tulokset**CK20-02248**

Mittauspaikka: JYK, kampus, koulurakennus

Näytteenottoaika:

Aine: Asbesti

Mittauskohde	Tulos	Menetelmä
1. 12:porrash.bitumi,maanvastainen seinä	-	EM
2. 16:käytävä 020 alapohjan kipsimäinen krs	-	EM
3. 17:tila 028 bitumi alapohja	-	EM
4. 18:tila 028 bitumi maanvastainen seinä	-	EM
5. 19:001 yleistila bitumi maanvastainen s.	-	EM
6. 21:072 keittiö bitumi maanvastainen sein	-	EM

Työterveyslaitos Laboratoriot toiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Annika Lindström
erityisasiantuntija
Helsinki

Reima Kämppi
erikoismittaushygieenikko
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2002723	Sivu	: 1 / 10
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Vahnen Rakennusfysiikka Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Kyösti Nieminen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Linnoitustie 5 02600 Espoo Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: kyosti.nieminen@vahanen.com
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: —
Faksi	: —	Faksi	: —
Projekti	: TT 3910	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2020-06-25 14:39
Ostotilausno / viite	: —	Kirjauspäivä	: 2020-07-03 10:35
Näytelähetteen numero	: —	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 12
Näytteenottaja	: Olli Vainikainen	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 12
Paikka	: —		
Tarjousnumero	: HL2019FI-VAH-RAK0002 (OF182291)		

Kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyytitulokset

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	12		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyysipaketti		
				HL2002723001			
				[2020-06-25]			
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.059	± 0.018	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftteeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	20.7	± 6.22	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.138	± 0.041	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	2.59	± 0.777	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	2.08	± 0.624	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.697	± 0.209	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	1.11	± 0.334	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	0.979	± 0.294	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.264	± 0.079	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.817	± 0.245	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.372	± 0.112	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	0.807	± 0.242	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.243	± 0.073	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	30.9	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	14		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyysipaketti		
				HL2002723002			
				[2020-06-25]			
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	136	± 40.9	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	2.70	± 0.809	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftteeni	12.7	± 3.81	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	4.07	± 1.22	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	399	± 120	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	17.9	± 5.36	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	251	± 75.4	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	157	± 47.0	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	74.4	± 22.3	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	78.5	± 23.6	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	79.0	± 23.7	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	30.1	± 9.02	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				14			
				HL2002723002			
				[2020-06-25]			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) - jatkuu							
bentso(a)pyreeni	47.2	± 14.2	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	30.3	± 9.09	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	25.3	± 7.59	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	8.72	± 2.62	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	1350	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				17			
				HL2002723003			
				[2020-06-25]			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	0.248	± 0.074	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	6.22	± 1.86	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	0.129	± 0.039	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.096	± 0.029	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	3.80	± 1.14	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	4.64	± 1.39	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	28.6	± 8.57	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	34.9	± 10.5	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	82.0	± 24.6	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	83.0	± 24.9	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	89.1	± 26.7	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	35.5	± 10.6	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	38.5	± 11.6	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	33.8	± 10.1	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	31.0	± 9.29	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	12.5	± 3.75	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	484	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				18			
				HL2002723004			
				[2020-06-25]			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	0.137	± 0.041	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.229	± 0.069	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

18
HL2002723004
[2020-06-25]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) - jatkuu							
fenantreeni	5.79	± 1.74	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.301	± 0.090	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	2.03	± 0.609	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	3.07	± 0.920	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	1.24	± 0.373	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	1.32	± 0.397	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.76	± 0.527	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.470	± 0.141	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	2.37	± 0.712	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	1.02	± 0.306	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	2.23	± 0.670	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.495	± 0.148	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	22.5	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

19
HL2002723005
[2020-06-25]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	0.056	± 0.017	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftteeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.537	± 0.161	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.111	± 0.033	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	1.82	± 0.547	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	3.11	± 0.933	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.924	± 0.277	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	1.31	± 0.393	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.69	± 0.507	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.392	± 0.118	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1.56	± 0.467	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.467	± 0.140	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	1.38	± 0.413	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.485	± 0.145	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	13.8	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR



Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

20

HL2002723006

[2020-06-25]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	0.167	± 0.050	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	1.96	± 0.588	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	1.43	± 0.429	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.249	± 0.075	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	59.8	± 17.9	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	9.08	± 2.72	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	203	± 61.0	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	183	± 54.9	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	123	± 37.0	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	128	± 38.3	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	202	± 60.6	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	62.2	± 18.7	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	107	± 32.2	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	91.1	± 27.3	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	93.5	± 28.0	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	30.7	± 9.22	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	1300	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

21

HL2002723007

[2020-06-25]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	1.64	± 0.493	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.125	± 0.038	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.262	± 0.078	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.520	± 0.156	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.377	± 0.113	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	0.544	± 0.163	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	0.501	± 0.150	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.128	± 0.038	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.554	± 0.166	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	1.93	± 0.579	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	3.56	± 1.07	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR



Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI				21			
<i>Asiakkaan näytetunnus</i>							
<i>Laboratorion näytetunnus</i>				HL2002723007			
<i>Asiakkaan näytteenottopäivä/aika</i>				[2020-06-25]			
<i>Parametri</i>	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) - jatkuu							
dibentso(ah)antraseeni	0.573	± 0.172	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	10.7	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI				24			
<i>Asiakkaan näytetunnus</i>							
<i>Laboratorion näytetunnus</i>				HL2002723008			
<i>Asiakkaan näytteenottopäivä/aika</i>				[2020-06-25]			
<i>Parametri</i>	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	<0.050	—	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	0.061	± 0.018	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	0.921	± 0.276	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	0.087	± 0.026	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	0.941	± 0.282	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
pyreeni	0.455	± 0.137	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	0.310	± 0.093	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	0.531	± 0.159	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1.08	± 0.325	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	0.270	± 0.081	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	0.542	± 0.162	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	0.448	± 0.134	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	0.767	± 0.230	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	0.293	± 0.088	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	6.71	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näytetriisi: RAKENNUSMATERIAALI				25			
<i>Asiakkaan näytetunnus</i>							
<i>Laboratorion näytetunnus</i>				HL2002723009			
<i>Asiakkaan näytteenottopäivä/aika</i>				[2020-06-25]			
<i>Parametri</i>	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	10.2	± 3.05	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenaftyleeni	122	± 36.7	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
asenafteeni	16.5	± 4.95	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoreeni	112	± 33.7	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fenantreeni	4500	± 1350	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
antraseeni	699	± 210	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
fluoranteeni	4500	± 1350	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	25		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyysipaketti		
				HL2002723009			
				[2020-06-25]			
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) - jatkuu							
pyreeni	3080	± 924	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)antraseeni	2030	± 609	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
kryseeni	1650	± 495	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(b)fluoranteeni	1480	± 445	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(k)fluoranteeni	574	± 172	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(a)pyreeni	1090	± 326	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
indeno(123cd)pyreeni	465	± 140	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
bentso(ghi)peryleeni	373	± 112	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
dibentso(ah)antraseeni	146	± 44.0	mg/kg	0.050	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	20800	—	mg/kg	0.80	S-BM-PAHL/PR	S-PAHGMS02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	MN3		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyysipaketti		
				HL2002723010			
				[2020-06-25]			
Metallit							
Ag	<0.50	—	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
As	<0.50	—	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ba	452	± 90.3	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Be	0.059	± 0.012	mg/kg	0.010	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cd	2.00	± 0.40	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Co	21.2	± 4.23	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cr	3.31	± 0.66	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cu	18.4	± 3.7	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Fe	647	± 129	mg/kg	10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Hg	<0.20	—	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Li	7.8	± 1.6	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mn	233	± 46.5	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mo	<0.40	—	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ni	3.0	± 0.6	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
P	565	± 113	mg/kg	5.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Pb	465	± 93.0	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sb	<0.50	—	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sn	1.1	± 0.2	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sr	714	± 143	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Tl	<0.50	—	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
V	2.39	± 0.48	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Zn	1670	± 334	mg/kg	3.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	MN3		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	HL2002723010		
					[2020-06-25]		
PCB-yhdisteet							
PCB 28	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 52	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 101	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 118	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 138	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 153	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 180	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.70	---	mg/kg	0.70	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	MN4		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	HL2002723011		
					[2020-06-25]		
Metallit							
Ag	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
As	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ba	21.5	± 4.30	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Be	0.043	± 0.008	mg/kg	0.010	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cd	106	± 21.2	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Co	18.5	± 3.71	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cr	2.10	± 0.42	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cu	8.2	± 1.6	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Fe	458	± 92	mg/kg	10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Hg	<0.20	---	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Li	5.0	± 1.0	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mn	125	± 25.0	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mo	<0.40	---	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ni	1.6	± 0.3	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
P	280	± 56.0	mg/kg	5.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Pb	1010	± 202	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sb	1.21	± 0.24	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sn	48.8	± 9.8	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sr	399	± 79.8	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Tl	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
V	1.77	± 0.35	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Zn	156000	± 31300	mg/kg	3.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
PCB-yhdisteet							
PCB 28	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	MN4		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyyssipaketti		
					HL2002723011 [2020-06-25]		
PCB-yhdisteet - jatkuu							
PCB 52	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 101	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 118	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 138	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 153	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 180	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.70	---	mg/kg	0.70	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR

Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	MN5		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyyssipaketti		
					HL2002723012 [2020-06-25]		
Metallit							
Ag	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
As	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ba	32.2	± 6.44	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Be	0.223	± 0.044	mg/kg	0.010	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cd	1.58	± 0.32	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Co	11.1	± 2.22	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cr	15.6	± 3.12	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Cu	8.4	± 1.7	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Fe	4140	± 828	mg/kg	10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Hg	<0.20	---	mg/kg	0.20	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Li	9.4	± 1.9	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mn	175	± 34.9	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Mo	0.77	± 0.15	mg/kg	0.40	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Ni	4.2	± 0.8	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
P	175	± 35.0	mg/kg	5.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Pb	15.9	± 3.2	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sb	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sn	2.3	± 0.5	mg/kg	1.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Sr	169	± 33.8	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Tl	<0.50	---	mg/kg	0.50	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
V	2.90	± 0.58	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
Zn	1030	± 205	mg/kg	3.0	S-BM-PAINT/PR	S-METAXHB1	PR
PCB-yhdisteet							
PCB 28	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 52	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR



Näyttematriisi: RAKENNUSMATERIAALI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				MN5			
				HL2002723012			
				[2020-06-25]			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
PCB-yhdisteet - jatkuu							
PCB 101	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 118	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 138	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 153	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB 180	<0.10	---	mg/kg	0.10	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.70	---	mg/kg	0.70	S-BM-PAINT/PR	S-PCBECD02	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) chap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Alkuaineiden määrittäminen induktiivisesti kytketty plasma-atomiemissiospektrometrilla (ICP-AES) ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista. Näyte homogenisoitiin ja mineralisoitiin kuningasvedessä ennen analyysia.
S-PAHGMS02	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_03_P01 kappale 9.1). Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.
S-PCBECD02	CZ_SOP_D06_03_166 (US EPA 8082, ISO 10382, CSN EN 15308, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_03_P01 chap. 9.2, 9.3, CZ_SOP_D06_03_P02 chap. 9.2, 9.3, 9.4) Polykloorattujen bifenyyliden kongeneerien määrittäminen kaasukromatografilla ja ECD-detektioinnilla ja polykloorattujen bifenyyliden summapitoisuuksien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPBM	Rakennusmateriaalien esikäsittely.
*S-PPHOM0.3-BM	Näytteen murskaus analyyseja varten <0.3 mm

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163

LIITE 5

Tutkimusseloste TT 3960

JYK, kampus, koulurakennus
Laboratoriotutkimukset

01.09.2020

Tilaajan tiedot

Tilaaaja Järvenpään kaupunki
Osoite Seutulantie 12
Postinumero 04400
Postitoimipaikka JÄRVENPÄÄ
Yhteyshenkilön nimi
Yhteyshenkilön puhelin
Yhteyshenkilön sähköposti

Kohteen tiedot

TT-tunnus 3960
Nimi JYK, kampus, koulurakennus
Osoite Kansakoulunkatu 1
Postinumero 04400
Kaupunki Järvenpää
Valmistumisvuosi
Tilauskoodi LAFY379 / 03
Tilauspäivämäärä 26.8.2020
Erityishuomiot Vahasen yhteyshenkilöt: Anna Vuokko ja Niko Maurinen

Tutkimukset

Tutkimus	Näytetunnukset	Tutkimuksia yht.
Asbestianalyysi	26	1 kpl
Muita tutkimuksia:	Lisätietoa:	
Liite 1	Työterveyslaitoksen analyysiraportti 413863, SEM (2 sivua)	
Tutkimusraportti liitteineen	5 sivua	

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tämän tutkimusselosteen osittainen kopiointi on kielletty ilman Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n kirjallista lupaa

Näytteet

#	Tunnus	Rakenneos	Pituus (min)	Pituus (max)	Leveys	Ilmansuunta	Tarkenne
1	26	maali				Pohjoiseen	vesikourun maali

Laboratorion yhteyshenkilöt

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Linnoitustie 5
FI-02600 Espoo
Puhelin: 0207 698 698
Fax: 0207 698 699

Projektinumero	LAFY379
Yhteyshenkilön nimi	Jere Pylkkänen
Sähköposti	Jere.Pylkkanen@vahanen.com
Tilauksen kirjaajan nimi	Jere Pylkkänen
Sähköposti	Jere.Pylkkanen@vahanen.com

Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Jere Pylkkänen
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

**Asbesti materiaalinäytteestä**

Analyysin kuvaus: Asbestin määrittäminen elektronimikroskoopilla
Käsittelijä(t): Annika Lindström
Asiakasviite: TT-3960

Analysointimenetelmä

Määrittäminen elektronimikroskoopilla (EM): Hienonnettua materiaalinäytettä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimella. Suodatin tutkittiin elektronimikroskoopilla ja jos suodattimella esiintyi kuituja, ne tunnistettiin energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS).

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja:

- aktinoliittiasbesti CAS No 77536-66-4
- amosiittiasbesti CAS No 12172-73-5
- antofylliittiasbesti CAS No 77536-67-5
- krysotiili CAS No 12001-29-5
- krokidoliitti CAS No 12001-28-4
- tremoliittiasbesti CAS No 77536-68-6
- erioniitti CAS No 12150-42-8.

Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1.

Tuloksissa on ilmoitettu, sisältääkö näyte asbestikuituja (+) vai ei (-). Asbestimineraali yksilöidään silloin, kun näytteen sisältämät kuidut ovat krokidoliittia. Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoitettavia.

Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettyäessä.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 413863

31.8.2020

Tulokset**CK20-02648**

Mittauspaikka: JYK, kampus, koulurakennus

Näytteenottoaika:

Aine: Asbesti

Mittauskohde	Tulos	Menetelmä
1. 26 vesikourun maali	-	EM

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Esa Vanhala
tutkija
Helsinki

Annika Lindström
erityisasiantuntija
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

ANALYSOIDUT MATERIAALIT, JOTKA EIVÄT SISÄLLÄ HAITTA-AINEITA

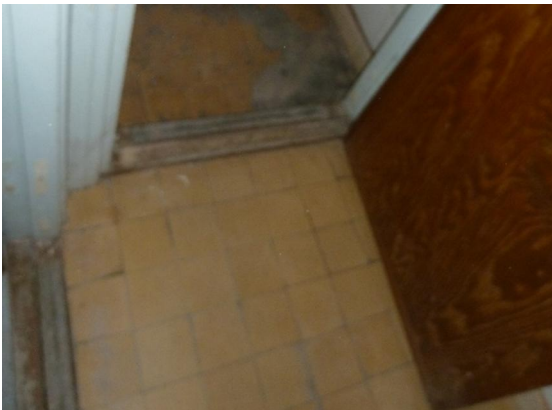
Alla olevissa kuvissa on esitetty tutkittuja materiaaleja, jotka analyysien perusteella eivät sisältäneet asbestia tai vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävää pitoisuutta PAH-yhdisteitä. Maaleja ei ole esitetty, koska niitä on useita erilaisia, ja vain muutama analysoitiin.



Vaalealla liimalla kiinnitetty 30 x 30 vinyylilaatta ei sisällä asbestia.



Portaan ylösnostossa oleva massa/ kivilista ei sisällä asbestia.



WC lattian laatoitus ei sisällä asbestia.



Maanvastaisten seinien bitumi ei sisällä asbestia, eikä vaarallisia määriä PAH-yhdisteitä.



Peltikanavan kitti ei sisällä asbestia.



Mustasta pahvieristeestä otettu näyte ei sisältänyt asbestia.



Sadevesikourun valkoisesta maalista otettu näyte ei sisältänyt asbestia.

Liite 6

Leppälä, Martti
+358401362352

martti.leppala@afry.com

07/06/2023

JYK2, Peruskorjaus, Ulkoseinien korjaus

1 Kohdetiedot

JYK kansakoulurakennus

Kansakoulunkatu 1

04400 Järvenpää

2 Nykyinen ulkoseinärakenne

Vanhan ulkoseinän ulospäin näkyvä julkisivu on keltaiseksi maalattua rapattua pintaa. Osassa rakennuksen ulkopintaa ikkunoiden ympärillä on julkisivusta esiin nostettua puhtaaksimuurattua tiilipintaa. Ulkoseinän rakenne on seuraava ulkopinnasta sisälle lukien rappauskäsittelylle pinnalle:

- Maalattu rappauspinta, rappauksen vahvuus n. 30 mm
- Tiilimuuraus, vahvuus 130 mm
- Lämmöneriste, pehmeä eristevilla, jonka molemmin puolin tervapahvi, vahvuus 40 mm
- Tiilimuuraus täyskivellä vahvuus 300 mm
- Sisäpuolinen tasoiterappaus, vahvuus n. 15-30 mm
- Pintakäsittely, maalaus

Rakenteesta on esitetty rakennetyyppi P_US_1Av (Liite 1)

Rakennuksen ulkoseinärakenne poikkeaa liikuntasalin osuudelta siten, että ulkoseinän eristevillaa ei ole asennettu rakenteen sisään. Rakenne on esitetty rakennetyypissä P_US_2v (Liite 1).

3 Ulkoseinärakenteen korjausvaihtoehdot

Vaihtoehto VE1: Ulkokuoren purkaminen ja uusi kuorimuuraus (P_US_1A1)

Seinärakenteelle on esitetty hankesuunnitteluvaiheessa korjausvaihtoehtoina ulomman tiilimuurausseinän sisällä olevan lämmöneristeen purkamista täyskivimuurattuun tiilipintaan saakka. Perusteluina ulkokuoren laajalle

purkutoimenpiteelle on ollut seinärakenteen lämmöneristyskyvyn parantaminen ja seinän sisällä olevan lämmöneristeen mahdollinen kosteus ja sen aiheuttamat mahdolliset mikrobipitoisuudet.

Korvaava rakenne on suunniteltu rakennettavaksi rakennetyyppien P_US_1A1 (Liite 2) mukaisella seinärakenteella, jossa eristevillaa seinän sisällä on kasvatettu tämänhetkisten seinärakenteen vaatimustasojen mukaisiksi. Ulkokuori muodostuu tiilimuuratusta rakenteesta ja ulkopinta on vanhan mallin mukainen rapattu julkisivu.

Vaihtoehto VE2; Ulkokuoren purkaminen, lisälämmöneristys ja ohutlevyrappaus (P_US_1A2)

Vaihtoehtoisessa korvattavassa julkisivurakenteessa P_US_1A2 (Liite 2) on ulkopinnan materiaalina rapattu julkisivulevy, joka mukailee vanhaa purettua rakennepintaa. Tässä rakenteessa valmis ulkoseinän pintaa asettuu kellarikerroksen kivilevypinnoitetun perusmuurin pinnasta ulospäin muutamia senttejä, eikä näin ollen vaatisi perusmuuriosuuden pinnalle toimenpiteitä. Ensin esitetyssä rakennetyypissä P_US_1A1 (Liite 2) tulee perusmuuriosuus syvälle perustustasoon saakka ´vahvistusmantteloida´ betonivalulla tiilijulkisivun kuormien kannattelua varten.

Vaihtoehto VE3; Nykyisen julkisivurakenteen rappauskorjaus ja sisäpuolinen lisälämmöneristys silikaattilevyllä (P_US_1C)

Hankesuunnittelun jälkeen on seinärakenteen ulkopuolisen tiilirakenteen ja lämmöneristysten purkamisen välttämiseksi ja lämmöneristyskyvyn (U-arvo) parantamiseksi esitetty vaihtoehtoista seinärakennetta, jossa silikaattieristelevy asennetaan seinän sisäpuoliseen pintaan. Ratkaisuvaihtoehto on esitetty rakennetyypissä P_US_1C (Liite 2).

Vaihtoehto VE4; Nykyisen julkisivurakenteen rappauskorjaus (P_US_1B)

Korjausvaihtoehdoksi on otettu myöskin säilyttävä korjaus, jossa nykyiselle julkisivurakenteelle ei tehdä laajoja purku- ja muutostöitä. Tällöin julkisivurappaus uusitaan kokonaisuudessaan, tehdään sisäpuoliset tasoite- ja maalauskorjaukset sekä tiivistyskorjaukset.

Korjausvaihtoehdossa ulkoseinärakenteiden lämmöneristekerrosten ilmayhteys sisätiloihin estetään tiivistämällä läpiviennit ja liittymärakenteet sekä esim. mahdolliset halkeamien kohdat.

Lisätutkimuksien tutkimustulokset 23.3.2023 vahvistavat käsitystä, että säilyttävä korjaus on mahdollinen korjausvaihtoehto.

4 Eristeen mikrobitutkimukset ja kosteusseuranta

Mikrobitutkimukset v.2020

Julkisivun seinärakenteen sisällä olevasta lämmöneristeestä sekä ikkunakarmia ympäröivistä tilke-eristeistä on otettu 7 kpl näytteitä mikrobitutkimuksia varten Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n toimesta syksyllä 2020. *Julkisivun, vesikaton ja ikkunoiden kuntotutkimus*-tutkimusraportin (18.9.2020, Liite 3) kohdan 8 taulukossa 4 on kerrottu eristenäytteiden tutkimustulokset.

Tutkimuksia varten on otettu neljä näytettä seinän sisällä olevasta lasivillasta ja kolme näytettä tilke-eristeen lasivillasta. Tulosten mukaan viidessä näytteessä seitsemästä on selvä mikrobikasvu materiaaleissa ja yhdessä epäily mikrobikasvusta materiaaleissa. Yhdessä seinäeristeen neljästä lasivillanäytteessä ei havaittu mikrobikasvustoa

Mikrobi- ja kosteusmittaustutkimukset v. 2023

Julkisivurakenteen eristetilasta on otettu lisänäytteitä 8.3.2023, joilla on haluttu varmistaa eristetilän mikrobiriskiä (liite 4). Ohessa tutkimuksen tekijän yhteenveto tuloksista (Mika Oikari, AFRY Buildings Finland Oy):

Yhteenvetona kosteus- ja mikrobiutkimuksista voidaan todeta, että mitään erityisen huolestuttavaa tai dramaattista ei löydetty. Paikallisesti julkisivun villatilan kosteus voi olla pitkäänkin koholla, mutta varsinaisia ongelmia siitä ei ilmeisesti ole aiheutunut. Kolmessa eristenäytteessä seitsemästä todettiin jonkin verran aktinomykeettejä, jotka yleisesti luokitellaan kosteusvaurioindikaattoreiksi, ja yhdessä pitoisuus ylittää jopa suositellun raja-arvon. Todennäköistä kuitenkin on, että kyseessä on vanhaa kasvustoa, joka on tullut rakenteeseen joskus aiemmin seinärakenteen ollessa kosteampi. Eli näiden tulosten perusteella ei mielestäni ole perusteita ulkokuoren purkamiselle.

Seinärakenteen sisällä olevan vanhan lämmöneristelevyn kosteusseuranta on suoritettu AFRY:n Buildings Finland Oy:n toimesta kahdeksasta eri mittauspisteestä kuukauden ajan aikavälillä 12.4.-11.5.2023. Muistioraportti mittauspisteistä ja mittaustuloksista on esitetty liitteellä 5.

Raportin mukaan tutkittavien seinien sisällä olevien eristevillojen kosteuspitoisuudet ovat alhaisia, eikä merkittävää kosteuslisää ulkoilmaan tai sisäilmaan todettu. Ainoastaan eteläsivu päätyseinän mittauspisteen MP1 kosteusarvot olivat selvästi korkeammalla tasolla kuin muissa mittauspisteissä. Korkeampaa kosteustasoa selittää julkisivu suunta etelään, jolloin auringonpaiste edesauttaa kosteustason siirtymistä sisäänpäin rakenteeseen.

5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositus

Ulkoseinän villaeristeen kosteusseurantaraportin tulokset huomioiden ja sisäpuolelle seinäpintaan tehtävällä sulkuainepinnoite toimenpiteillä ehdotamme, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 (rakennetyypeissä P_US_1A1 ja P_US_1A2) esitetyt ulkoseinän laajaa purkua vaativia korjausvaihtoehtoja ei toteuteta. Esitämme seinärakenteen korjaamiseksi vaihtoehdolla VE4 (rakennetyypin P_US_1B, Liite 2) mukaista ratkaisua, jossa ulkoseinärakenne säilyy vanhan rakenteen mukaisena ilman raskasta purkua.

Korjausratkaisussa huomioidaan eristeenä olevan lasivillan mikrobikasvustojen olemassaolo. Seinärakennetta korjataan kaikkien ulkopuolisten rappausten uusimisella ja sisäpuolella poistetaan irtonaisen rappauksen alueita (kopo-alueet) 10%:n oletuksen mukaiselta seinäalalta. Sisäpuoliset seinäpinnat hienotasoitetaan ja pinnoitetaan sulkuaineella.

Tiiliseinärakenteiden sisällä, tiilessä tai muurauslaastissa olevien mahdollisten hiushalkeamien kautta sisäilmaan ilmavirran mukana kulkeutuvien mikrobien estämiseksi, esitämme vaihtoehdon VE4 (rakennetyypin P_US_1B mukaisesti sisäpuolelle, koko seinän alalle, ikkunapielet mukaan lukien, käytettäväksi sisäpintojen sulkuaineena TKR-pinnoitetta.

Ikkunoiden uusiminen yhteydessä on suositeltavaa poistaa vanhat ikkunakarmit apukarmeineen. Tällöin vanhojen ikkunapielien vanhat eristetilkkeet saadaan poistettua tarkasti. Apukarmien ja eristeiden uusimisella sekä ikkunaliittymien erillisten tiivistysohjeiden mukaisilla toimilla saadaan sisätilaan kulkeutuvat ilmavuodot estettyä, mikä varmistaa terveellisen huoneilman (Liite 6). Myös seinärakenteessa sekä sisä- että ulkopuolella havaittavat halkeamat tulee korjata kaikkialta peruskorjausrakentamisen aikana.

Kellarin huonetilojen osalta esitämme ulkoseinän ja välipohjan liittymiin tiivistyskorjauksia liittymänurkkiin asennettavilla tiivistyskorjausnauhoilla erillisen tiivistyskorjaussuunnitelman mukaan.

Tiivistyskorjauksia varten tulee tehdä erillinen tiivistyssuunnitelma ja toteutusta varten laadunvarmistussuunnitelma.

Liitteet:

- LIITE 1, Vanhat rakennetyypit (Vahanen Oy, 6.6.2023)
- LIITE 2, Uudet rakennetyypit (Vahanen Oy, 6.6.2023)
- LIITE 3, Julkisivun vesikatkon ja ikkunoiden kuntotutkimus (Vahanen Oy, 18.9.2020)
- LIITE 4, TESTAUSSELOSTE 2023-6208 (MetropoliLab, 23.3.2023)
- LIITE 5, Ulkoseinien kosteusmittaukset (AFRY Buildings Finland Oy, 23.5.2023)
- LIITE 6, Alustava ikkunoiden uusimisen periaatepiirustus (AFRY Buildings Finland Oy, 7.6.2023)

Espoossa 7.6.2023

AFRY Finland Oy



Martti Leppälä

DI, Senior adviser

Tarkastanut



Mats-Peter Fredriksson

Tiimipäällikkö/ KV-kehityspäällikkö